Aus der Chirurgischen Universitätsklinik München
Vorstand: Professor Dr. G. Magnus

Über Zwerchfellbrüche.

Ein Fall von Hernia diaphragmatica vera traumatica incarcerata.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Ernst Brill
aus Reichensachsen

München 1940
Universitäts-Buchdruckerei Dr. C. Wolf & Sohn

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik München
Vorstand: Professor Dr. G. Magnus

Über Zwerchfellbrüche.

Ein Fall von Hernia diaphragmatica vera traumatica incarcerata.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Ernst Brill
aus Reichensachsen

München 1940
Universitäts-Buchdruckerei Dr. C. Wolf & Sohn

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Referent:
Dozent Oberarzt Dr. *Felix Jaeger*

Tag der mündlichen Prüfung:
15. April 1940

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen Eltern!

Der Zwerchfellbruch als pathologischer Sektionsbefund ist seit dem Jahre 1610 bekannt; es war *Ambroise Paré*, der die ersten Angaben über eine autoptisch gefundene Zwerchfellhernie machte. Das Vorkommen dieses Krankheitsbildes war aber eine große Seltenheit, da erst 200 Jahre später von *Dreifuß* (1829) eine weitere Mitteilung über Zwerchfellbrüche erschien. Es hat sicher schon immer Zwerchfellbrüche gegeben, wenn auch nicht in dem Umfang wie heute, da doch durch die Technisierung und Motorisierung die Unfallziffer erheblich gestiegen ist, an der die Zwerchfellverletzungen ein nicht zu unterschätzendes Kontingent stellen. Vor der Zeit der Röntgenstrahlen konnten nur die Operateure und Anatomen die mutmaßliche Diagnose sichern. Durch den Ausbau der Pathologischen Anatomie und vor allem durch die systematische Durchführung der Sektion an größeren Instituten häuften sich die Fälle von beobachteten Zwerchfellhernien. So konnte *Lacher* 1880 in einer Zusammenstellung über 276 Zwerchfellbrüche berichten.

Die klinische Erkennung der Zwerchfellbrüche war anfänglich überhaupt nicht möglich und späterhin nur sehr mangelhaft. *Leichtenstern* konnte 1874 erstmalig durch „zweckmäßige" physikalische Untersuchungsmethoden eine Zwerchfellhernie intra vitam diagnostizieren. Von den 276 Fällen *(Lacher)* konnte nur in 2,5 % eine wahrscheinliche klinische Diagnose gestellt werden.

Erst durch die Entdeckung der Röntgenstrahlen und durch ihre Nutzbarmachung in der Diagnosestellung verwandelte sich um die Jahrhundertwende die seltene Zwerchfellhernie, die gelegentlich bei der Autopsie zum Vorschein kam, in ein sehr beachtetes und keineswegs mehr seltenes Krankheitsbild, dessen Erkennung eine sehr erfolgreiche Therapie durch den chirurgischen Eingriff in Aussicht stellt. So waren bis 1901 bereits 500 Fälle bekannt *(Struppler);* 1910 über 1000 Fälle, wovon 50 operiert waren *(Salonini). Hunger* (1936) schätzt die Zahl der bis jetzt beobachteten Fälle um 2000, von denen etwa 600 operiert worden sind.

In der Pathologie des Zwerchfells spielen zweifellos die „Hernien" die größte Rolle. Diese Feststellung hat ihre volle Berechtigung, wenn wir dem Begriff der Zwerchfellhernie nicht die Definition und Vorstellung zugrunde legen wie wir sie vom Unterleibsbruch als Hernie kennen. So werden häufig in der Literatur Ver-

änderungen am Zwerchfell beschrieben, die als Hernien angesprochen werden, die sich jedoch nicht mit dem pathologisch-anatomischen Begriff der Hernie vereinbaren lassen. Auch die alte Auffassung, daß der „Bruch" als Folge einer Ruptur des Peritoneum parietale anzusehen sei, hat auch nur in einem beschränkten Maße Gültigkeit beim Begriff des Zwerchfellbruches.

Unter einer Hernie verstehen wir die Verlagerung von Höhleninhalt durch einen „partiellen Wanddefekt" *(Magnus)*, bei der die Serosa an keiner Stelle unterbrochen sein darf. Die Hernie muß also drei Merkmale haben:

1. Bruchpforte.
2. Bruchsack; dieser kann nach *G. Schmidt* einmal aus Serosablätter allein bestehen, oder aber er wird gebildet aus der Muskelschicht und dem diaphragmalen Brustfell bzw. Bauchfell.
3. Bruchinhalt.

Sind diese Bedingungen bei einem Zwerchfellbruch erfüllt, so handelt es sich um eine „Hernia diaphragmatica vera". Diese Bedingungen schließen die Forderung in sich ein, daß keine offene Verbindung zwischen Brust- und Bauchhöhle besteht.

Tritt Höhleninhalt durch einen „totalen Wanddefekt", so spricht man von einem Prolaps. Dieser Vorfall, bei dem Brust- und Bauchraum kommunizieren, wird als „Hernia diaphragmatica spuria s. falsa" bezeichnet. *Wieting*, *Sauerbruch* u. a. treten dafür ein, diesen pathologischen Zustand genauer zu umschreiben und schlagen die Bezeichnung „Prolapsus viscerum transdiaphragmaticus" vor. Diese neue Nomenklatur konnte sich im klinischen Sprachgebrauch nicht breit machen, da die Symptomatologie, Diagnose, Prognose und Therapie sich in sehr vielen Fällen kaum von den wahren Zwerchfellbrüchen unterscheiden. *Eppinger* bezeichnet deshalb unter Berücksichtigung des klinischen Bildes als Zwerchfellhernie den „Vorfall von Baucheingeweiden durch eine zu weite, aber physiologischerweise vorhandene, oder pathologischerweise entstandene Zwerchfelllücke in die Brusthöhle (mit oder ohne Bruchsack)". Eine Unterscheidung in wahre und falsche Hernien hätte wohl in ätiologischer und vielleicht auch in prognostischer Beziehung eine gewisse Bedeutung, aber die definitive Diagnose, ob echt oder falsch, bleibt meist nur dem Operateur oder Anatomen vorbehalten.

In der Reihe der anatomischen Veränderungen des Diaphragmas, wie sie bei Zwerchfellbrüchen gefunden werden, lassen sich zwei Grenzfälle charakterisieren, die zwar mit einer Hernie nichts mehr zu tun haben, zwischen denen aber sowohl die wahren, als auch die

falschen Brüche eingegliedert werden können. Die Erwähnung dieser beiden Krankheitsformen des Zwerchfells erscheint deshalb notwendig, weil ihre klinischen Symptome denen der Hernien entsprechen können und so aus differentialdiagnostischen Erwägungen herangezogen werden müssen:

1. Das völlige Fehlen einer Zwerchfellhälfte, was allerdings nur in äußerst seltenen Fällen vorkommt.

2. Die Relaxatio diaphragmatica: „Das unversehrte Zwerchfell in seiner Gesamtdicke ist brustwärts verlagert" *(G. Schmidt)*. Das Diaphragma ist in allen seinen Schichten ausgebildet. Es zeigt jedoch keine Eigenbewegungen, da der Muskel seine aktive Tätigkeit verloren hat. Durch den Wegfall des Tonus stellt es eine schlaffe Membran dar, die schließlich, den beiden Kräftekomponenten aus dem Bauch- und Brustraum folgend, kranialwärts überdehnt wird, sodaß das Diaphragma die nach oben drängenden Eingeweide als dünne Haut überzieht. Diese Dislokation der Baucheingeweide wird von *Petit* und *Curveilhier* als „Eventratio diaphragmatica" bezeichnet. Unter Eventratio wird gewöhnlich ein Vorfall von Baucheingeweiden durch eine Bruchpforte verstanden, sodaß diese Bezeichnung für einen solchen Zustand, bei dem gerade keine Kontinuitätstrennung des Zwerchfells als charakteristisch anzusehen ist, dem sonst üblichen klinischen Sprachgebrauch widerspricht. Es handelt sich nicht um eine Verlagerung von Intestinalorganen aus der Bauchhöhle heraus, sondern um eine Vergrößerung des Bauchraumes durch Höherrücken des Zwerchfells. *Königer* spricht von einem „idiopathischen Zwerchfellhochstand" und läßt die Ätiologie unbeachtet. *Wieting* bezeichnet unter Hinweis auf die Pathogenese diese pathologische Veränderung als „Relaxatio diaphragmatica", d. h. eine Erschlaffung, wobei er auf einen erworbenen Zustand hindeutet, der in Herabsetzung oder Schwinden einer vorher bestandenen Muskelfunktion besteht. Die Ursachen der Erkrankung, die bisher fast nur auf der linken Zwerchfellhälfte beobachtet wurde, sind noch ziemlich unklar. Früher neigte man zu der Annahme, die Relaxatio sei angeboren *(Thoma)*; heute ist man der Ansicht, daß sie auch erworben sein kann, so durch Schädigung des Nervus phrenicus, wie auch durch entzündliche und degenerative Veränderungen des Muskels *(Falkenstein, Fränkel)*. *Benda* konstatierte, daß die Muskulatur vollkommen angelegt war, daß aber an Stelle der Muskelfasern parallele Stränge von Fettzellen getreten waren; es schien ihm eine Muskelatrophie mit lipomatöser Pseudohypertrophie vorzuliegen. Nach *F. A. Hofmann* spielen als Ursache für die Relaxatio mechanische Einwirkungen eine Rolle,

und er schreibt dem Druck der „chronischen Magenblase" Bedeutung in ätiologischer Hinsicht zu. Schließlich glaubt man an eine Schädigung des Zwerchfells durch krankhafte Prozesse der benachbarten Organe, wie Pleuritiden, Abszesse, usw.

Bildet sich eine Relaxatio an einer circumskripten Stelle aus durch eine muskelschwache Anlage oder durch Ausfall eines Phrenikusastes, so entsteht ein Zwerchfelldivertikel. Das Zwerchfell, das an dieser Stelle atonisch ist, stülpt sich in allen seinen Schichten in den Brustraum vor. Es entsteht so ein Bild, das dem einer wahren Hernie sehr nahe kommt, zumal auch Inkarzerationserscheinungen eintreten können.

Nach diesen pathologisch-anatomischen Ausführungen soll nun zur besseren Übersicht eine Einteilung der Zwerchfellbrüche gegeben werden. Eine ausführliche Unterscheidung gibt *Harrington* und ganz besonders *G. Schmidt*. Meines Erachtens genügt folgende:

1. Hernia diaphragmatica vera
   a) angeboren und dispositionell erworben,
   b) traumatisch.
2. Hernia diaphragmatica spuria
   a) angeboren und dispositionell erworben,
   b) traumatisch,
      akut traumatisch,
      chronisch traumatisch.

Dazu kommen aus differentialdiagnostischen Gründen zwei Zwerchfellanomalien:

1. Das völlige Fehlen einer Zwerchfellhälfte.
2. Die totale Erschlaffung einer Zwerchfellhälfte: Relaxatio diaphragmatica.

Zum besseren Verständnis der Genese der Zwerchfellhernien sei noch auf die Entwicklungsgeschichte, Anatomie und Physiologie des Zwerchfells eingegangen.

Durch die Ausbildung der Pleurokardialfalten schließt sich die Herzbeutelhöhle von der übrigen einheitlichen Leibeshöhle, dem Coelom, ab. Die Zwerchfellanlage, die das Coelom in die seröse Höhle des Bauches und in die beiden serösen Höhlen der Brust teilt, ist nach *Waldeyer* „sowohl morphologisch wie histologisch eine doppelte. Morphologisch muß ein ventraler Teil von einem dorsalen

unterschieden werden, histologisch die bindegewebliche Primäranlage von einer erst später in diese hineinwachsende muskulösen". Schon in der dritten Embryonalwoche wächst aus der vorderen und seitlichen Bauchwand das unpaare Septum transversum als quere Platte dorsalwärts vor und trennt nur unvollständig die Bauch- und Brusthöhle voneinander ab, da das Septum transversum mit seinem freien Rand und der hinteren Bauchwand die beiden Duktus pleuroperitoneales bildet. In der 7.—8. Embryonalwoche tritt ein vollkommener Verschluß der Zwerchfellanlage ein, nachdem die doppelseitig angelegten Pleuroperitonealfalten, oder Uskow'schen Pfeiler, von der dorsalen und seitlichen Rumpfwand ausgewachsen sind und den freien Rand des Septum transversum erreicht haben. Die Ausbildung der bindegeweblichen primitiven Zwerchfellplatte tritt auf der rechten Seite früher ein als auf der linken, da sich in die rechte Seite des Septum transversum die Leberanlage hineinentwickelt.

In diese bindegewebliche Platte wächst Muskulatur, die aus den Halsmyotomen stammt, von der Rumpfwand her gegen das Zentrum vor, ohne es jedoch zu erreichen, sodaß in der Mitte des Diaphragmas ein kleeblatt- oder nierenförmiger Bezirk muskelfrei bleibt, das sogen. Centrum tendineum. An den Verwachsungsstellen der Uskow'schen Pfeiler mit dem Septum transversum entwickeln sich die schwachen und muskelfreien Stellen zwischen dem lumbalen und kostalen Teil des Zwerchfells, die das Zustandekommen eines Bruches an diesen Stellen entwicklungsgeschichtlich erklären.

Analog der Zwerchfellentwicklung ist auch seine Anatomie. Dem embryonalen Septum transversum entsprechen die Pars sternalis und die Partes costales, die von der Hinterfläche des Processus xiphoideus und den Knorpeln der unteren sechs Rippen entspringen. Die beiderseitig vorhandene Pars lumbalis leitet sich von den Uskow'schen Pfeilern ab. Sie besitzen jeweils ein Crus mediale, intermedium und ein Crus laterale, das bogenförmig den Musculus psoas und den Musculus quadratus lumborum überbrückt. Die Muskelfasern strahlen von den Ursprungsgebieten radiär in das Centrum tendineum ein, das nach *Sauerbruch* und *Wenkebach* mit dem Perikard und Mediastinum verwachsen ist. Die Kontinuität des Zwerchfells wird durch eine Reihe von Öffnungen unterbrochen, die Gefäße, Nerven und den Oesophagus durchtreten lassen. Diese Lücken können für die Genese von Hernien bedeutungsvoll werden. In der Höhe des 12. Brustwirbels treten zwischen den beiden medialen Schenkeln der Partes lumbales die Aorta und der Duktus thoracicus hindurch (Hiatus aorticus); ventral davon liegt der

Hiatus oesophageus, der den Oesophagus und die Nervi vagi hindurchtreten läßt. Im rechten Teil des Centrum tendineum ist die Durchtrittsstelle der Vena cava inferior. Während die Vena azygos und der Nervus splanchnicus major zwischen dem Crus mediale und intermedium erscheint, ist die Durchtrittsstelle des Sympathicus zwischen dem Crus intermedium und laterale. Außer diesen physiologischen Durchtrittsstellen gibt es entwicklungsgeschichtlich bedingte Muskellücken, die ebenfalls zur Hernienbildung Veranlassung geben können. Das Trigonum lumbocostale (Bochdaleki) beiderseits stellt eine entwicklungsgeschichtliche Reminiszenz der embryonalen Duktus pleuroperitoneales dar. Beiderseits neben dem Sternum läßt das Trigonum sternocostale (Larrey'sche bzw. Morgagni'sche Spalte) die Vasa mamaria interna durchtreten. Verständlich ist, daß bei einer unvollkommenen Vereinigung einzelner embryonaler Zwerchfellteile, bzw. bei einer zu weiten Anlage einer Durchtrittsstelle des Zwerchfells ein „locus minoris resistentiae" gegeben ist, der einer sich bildenden Hernie keinen großen Widerstand entgegenzustellen vermag.

Hinzu kommen noch die physiologisch sehr wichtigen Druckdifferenzen oberhalb und unterhalb des Diaphragmas. Im Gegensatz zu älteren Forschern sieht *Sauerbruch* die Hauptaufgabe des Zwerchfells nicht in der Atemtätigkeit; das Atemvolumen erleidet nach Phrenikustrepanation demnach nur geringe Einbuße. Nach *Landois* und *Huldkranz* beträgt die durch Zwerchfellbewegung erzeugte Lüftung der Lungen etwa 35 % des gesamten Gasaustausches. Aktive Arbeit wird nur bei Inspiration geleistet, wobei durch die Abflachung der muskulösen Abschnitte eine raumvergrößernde Wirkung erzielt wird. Nach *Sauerbruch* und *Felix* besteht die Hauptaufgabe des Zwerchfells in einer „Versteifung" der Scheidewand zwischen Brust- und Bauchraum, die das Ansaugen der Intestinalorgane während der Inspiration verhindern soll. Wichtiger als die Kontraktion ist also der Tonus, der deswegen so groß sein muß, „weil er dem Lungenzuge das Gleichgewicht zu halten hat. Dieser beträgt in der Exspiration immer noch 7 mm Hg". Die andere Druckkomponente auf das Zwerchfell wird durch die Funktion der Bauchpresse ausgeübt. Bei diesem Akt stellt sich das Diaphragma durch Inspiration tief; nach Glottisverschluß zieht sich die Bauchmuskulatur zusammen. Dadurch wird eine beträchtliche Erhöhung des Bauchinnendruckes erzielt, dem auch das Zwerchfell standhalten muß. Beim Öffnen der Rima glottidis und Entspannung des Zwerchfells werden die Lungen schlagartig zusammen gepreßt (Hustenakt). Lungenzug

und Abdominaldruck wirken synergetisch auf das Zwerchfell, sodaß beide Kräftepaare die Bildung einer Hernie an einer präformierten Stelle nur nach oben begünstigen können. In der Literatur ist nur ein einziger Fall erwähnt, bei dem der Bruch in umgekehrter Richtung erfolgte.

Welche Bauchorgane können nun durch eine Zwerchfellücke prolabieren bzw. sich durch eine Bruchpforte in einen Bruchsack in den Thorax verlagern? Außer den Genitalien, der Blase und dem Rektum sind schon alle Bauchorgane oberhalb des Zwerchfells angetroffen worden. Eine Übersicht über die Häufigkeit der in den Thorax dislozierten Organe gibt Eppinger, wonach von

614 Fällen: 161 mal Magen,
145 „ Colon,
96 „ Netz,
83 „ Dünndarm,
45 „ Leber,
35 „ Duodenum,
27 „ Pankreas,
20 „ Coecum,
2 „ Niere verlagert waren. In der Mehrzahl der Fälle sind aber gleichzeitig mehrere Organe an der Verlagerung beteiligt.

Die Verteilung der Hernien auf die einzelnen Zwerchfellhälften läßt sich entwicklungsgeschichtlich, topographisch und traumatisch deuten. *Lacher* fand bei 116 Fällen kongenitaler Hernien 98 auf der linken Seite. Der Grund der Mehrbeteiligung der linken Seite ist wohl in der Entwicklung der Leber im rechten Teil des Septum transversum und in dem späteren Verschluß des linken Duktus pleuroperitoneale zu suchen. Von 150 erworbenen Hernien stellte *Lacher* in 127 Fällen die Beteiligung der linken Zwerchfellhälfte fest. Die Leber, die von der rechten Zwerchfellhälfte beherbergt wird, stellt eine gute Polsterung dar, die nicht nur das Zustandekommen einer Ruptur, sondern auch das Durchschlüpfen von beweglichen Bauchorganen durch einen Zwerchfelldefekt verhindert. Schließlich bevorzugt die Stichwaffe in der rechten Hand des Angreifers die linke Körperseite des Gegners.

Angeborene Zwerchfellbrüche entstehen, wenn keine normale Zwerchfellanlage gebildet wird, oder, wenn Hemmungen in der Entwicklung des Diaphragmas eintreten. Falsche Brüche (Herniae diaphragmaticae spuriae embryonales) bilden sich dann aus, wenn

die Vereinigung der Plicae pleuroperitoneales mit dem Septum transversum in allen Schichten ausbleibt, sodaß Baucheingeweide intrauterin oder postnatal in den Thorax vorfallen können.

Über die Entstehungsweise der angeborenen Zwerchfellhernien ist bis jetzt noch keine Klarheit geschaffen. Nach *Merger* und *Leuret* gibt es zwei Theorien für die bruchsacklose Form. Nach der einen handelt es sich um eine sehr früh (vor dem 2. Fötalmonat) entstehende Mißbildung. Die Verlagerung der Eingeweide ist nach ihr das Primäre, die Mißbildung des Zwerchfells das Sekundäre. Ihre Ausdehnung ist abhängig von der Größe und Zahl der im Brustraum verbleibenden Eingeweide *(Curveilhier)*. Nach der zweiten Theorie ist die Mißbildung des Zwerchfells das Primäre, und der Prolaps entsteht danach erst postnatal. *Eppinger* führt die angeborenen Zwerchfelldefekte auf eine mechanische Störung — wie zu starke Krümmung des Fötus — zurück, die gerade in die Zeit fällt, in der noch kein totaler Verschluß der Zwerchfellanlage eingetreten ist.

Der extreme Fall wäre das Fehlen beider oder einer Zwerchfellhälfte, was bisher nur bei lebensunfähigen Neugeborenen gefunden wurde. *Harzer* will das Fehlen der rechten Zwerchfellhälfte bei einem 55 Jahre alten Mann beobachtet haben. Die Sektion ergab, daß die mit der Umgebung verwachsene Leber die Baucheingeweide von dem Brustraume abriegelte. Die Persistenz des Duktus pleuroperitoneale und damit der Prolaps durch das Trigonum lumbocostale (Bochdaleki) wurde in der Literatur schon mehrfach beschrieben; auch gelang in einigen Fällen die erfolgreiche Operation *(Makkas, McFadden, Jizuka, Coryllos)*. Eine weitere Anomalie sind die Gewölbehernien, die Prolapse im Bereich des Centrum tendineum darstellen, die ebenfalls auf entwicklungsgeschichtlicher Mißbildung beruhen *(Hume)*.

Ist die embryonale Zwerchfellentwicklungsstörung nur eine partielle, d. h. eine mangelhafte bzw. unvollkommene Vereinigung der Muskel-Bindegewebsplatte, oder eine zu große Anlage für die Durchtrittsstellen der abdominalen Längsgebilde, jedoch bei vollkommener Ausbildung des parietalen Peritoneums oder der Pleura diaphragmatica, so können sich durch diese partiellen Wanddefekte wahre Hernien bilden. Bei embryonaler Entstehung bezeichnet man diese Anomalie als „Hernia diaphragmatica vera embryonalis". Sie muß zu einer Zeit entstehen, in der bereits die Brust- und Bauchhöhle vollständig voneinander abgeschlossen sind, also nach der 7. oder 8. Fötalwoche, während die falschen vor dieser Zeit entstanden sein müssen. Nach *Conybeare* ist es schwer zu entscheiden,

ob die Veranlassung zur Bildung der echten Hernie die unvollkommene Entwicklung der Muskulatur, oder die Degeneration der bereits entwickelten Muskulatur ist. Stülpt sich erst nach der Geburt an dem embryonal bedingten locus minoris resistentiae die Serosa durch Druckschwankungen von seiten des Abdomens oder des Thorax in die Brusthöhle vor, so kann man von einer „Hernia diaphragmatica vera, dispositione acquisita" reden. Diese genaue Unterscheidung wird in sehr vielen Fällen nicht möglich sein.

Als Bruchpforte für die wahren Hernien kommt als physiologische Zwerchfellücke hauptsächlich der Hiatus oesophageus in Betracht. *Akerlund* teilt diese Hiatusbrüche (paraoesophageale Hernien) wegen ihrer Häufigkeit — sie sollen sechs bis siebenmal häufiger als alle anderen Hernien sein — in drei Gruppen ein:

1. Hiatusbrüche mit kongenital verkürztem Oesophagus, die deshalb irreponibel sind (sehr selten).
2. Paraoesophageale Hernien, bei nicht verkürztem Oesophagus. Der Bruchsack liegt neben der Speiseröhre.
3. Eine röntgenologisch „schwer darstellbare Form", wo der nicht verkürzte Oesophagus selbst noch einen Teil des Bruchsackinhaltes bildet (erworben).

Die letzte Form, die auch hauptsächlich von *Bergmann, Berg* und *Knothe* vertreten wird, ist nach *Sauerbruch, Chaoul* und *Adam* bis jetzt noch nicht anatomisch nachgewiesen und sie kann deshalb kein Objekt chirurgischer Behandlung sein. Untersuchungen *Chaouls* über die Peristaltik der normalen Speiseröhre führten zur Annahme, daß die sogen. reponiblen Hiatushernien vom Typ 3 nichts anderes sind als Ausbuchtungen des epiphrenalen Oesophagusteiles, die dadurch zustandekommen, daß bestimmte Kunstgriffe — hierzu soll Rückenlage allein genügen — eine Stenosierung der Speiseröhre im Bereich des Hiatus hervorrufen. Somit wäre diese Form der Hiatusbrüche als eine Phase physiologischer Funktion der Speiseröhre anzusehen, die sich dann bei allen Gesunden nachweisen lassen müßte. *Knothe* diagnostizierte innerhalb eines Jahres 300 reponible Oesophagushernien; diese große Häufigkeit muß deshalb eine gewisse Skepsis aufkommen lassen, zumal auch Sektionsbefunde keine anatomische Veränderungen des Hiatus zeigten. Eine völlige Klärung dieser Fragen steht noch aus.

Viel geringere Bedeutung haben die übrigen Durchtrittsstellen am Zwerchfell für die Hernienbildung. Während Brüche des Hiatus aorticus noch nie beobachtet worden sind *(Eppinger)*, konnten *Breckoff* und *Southby* zwei Fälle von echten Hernien am Foramen

venae cavae beschreiben. *Hume* beobachtete zwei Zwerchfellbrüche an der Durchtrittsstelle des Sympathicus.

Für die wahren angeborenen und dispositionell erworbenen Brüche spielt das Trigonum lumbocostale eine große Rolle und vor allem, aus den schon erwähnten Gründen, die linke Seite. Auch im Bereich des Trigonum sternocostale (Larrey'sche Spalte) sind angeborene Zwerchfellhernien gefunden worden *(Johannsen, Contat)*. *Hunger* fand in der Literatur 41 Fälle von Herniae parasternales (14 selbstgefundene waren echte Brüche), die operativ, röntgenologisch und autoptisch diagnostiziert waren. In drei Fällen handelte es sich um „mediosternale bzw. retrosternale" Brüche, die durch das Fehlen der Pars sternalis entstanden waren.

Das Auftreten von Hernien am Hiatus oesophageus und am Trigonum sternocostale beobachteten mehrere Forscher vorwiegend bei älteren Patienten. *Berg* fand Hiatushernien besonders in der zweiten Lebenshälfte; *Schatzi* stellt ein Durchschnittsalter für diese Brüche von 66,1 Jahren fest. Als Ursache hierfür werden der senile Fettgewebsschwund am Hiatus *(Eppinger)* und die Abnahme der Gewebselastizität *(Berg)* angeschuldigt. Auch *Thoma* weist darauf hin, daß das Spatium sternocostale mit zunehmendem Alter größer wird, und er glaubt, daß die Hernien nicht angeboren sind, sondern erst im vorgerückten Alter erworben werden. *Lucksch* beobachtete bei einer 75jährigen Frau eine echte und nach seiner Ansicht erworbene Zwerchfellhernie. Dieser Fall wird öfters in der Literatur fälschlicherweise als traumatisch echte Hernie referiert. Verfasser selbst schuldigt als Ursache dieser Hernie häufige meteoristische Auftreibungen des Leibes an, „wodurch jene schwache Stelle des Zwerchfells zwischen Sternal- und Kostalportion vorgetrieben und ausgebuchtet wurde".

Weit größere Bedeutung für die Chirurgie haben die traumatisch entstandenen Hernien, die nach *Lacher* fast die Hälfte aller Zwerchfellbrüche ausmachen. Unter 378 operierten Hernien *Hedbloms* waren $^2/_3$ traumatischer, $^1/_6$ angeborener Ätiologie und $^1/_6$ war langsam entstanden. Die falschen traumatischen sind weitaus am häufigsten und sie stellen nach *Grossers* Angaben etwa 94 % aller postfötalen Hernien — einschließlich der traumatischen — dar. Die Kriegsjahre und die Zeit des ständig wachsenden Verkehrs und damit auch die Häufung der Verkehrsunfälle brachten eine erhebliche Steigerung der Zahl der traumatischen Zwerchfellbrüche mit sich; und auch die Zukunft wird eine weitere Erhöhung erwarten lassen.

Subcutane Zwerchfellverletzungen, die eine Kontinuitätstrennung

des Zwerchfells mit anschließender Dislokation von Baucheingeweiden in den Thorax im Gefolge haben können, entstehen im allgemeinen durch stumpfe, breit am Körper angreifende Gewalten. Meist handelt es sich um grobe Einwirkungen, wie Überfahrenwerden, Quetschungen, Pufferverletzungen, Verschüttung, Pfählung, Sturz auf den Bauch oder auf den Rücken aus großer Höhe usw. Auch die Splitter, der durch die Thoraxkompression verursachten Rippenfrakturen, können dabei dem Zwerchfell penetrierende Verletzungen beibringen. Der Effekt der subcutanen Verletzung besteht gewöhnlich in einer Zwerchfellruptur, bei deren Entstehen meistens mehrere mechanische Kräfte zusammenwirken. Die Einwirkung einer stumpfen Gewalt, die mit Erhöhung der inneren Bauchspannung einhergeht, kann das Centrum tendineum oder eine andere schwache Stelle einreißen lassen (Berstungsruptur). Abrißrupturen können durch plötzliche allseitige Thoraxkompression entstehen, wobei nach der Entlastung der kontrahierte und dadurch unelastische Muskel an seinem knöchernen Ansatz abreißt. Bei der Druckeinwirkung in einer bestimmten Richtung kann der dazu senkrecht stehende Durchmesser des Thorax überdehnt werden, sodaß das Zwerchfell in der Druckrichtung rupturiert; durch Zurückfedern der elastischen Brustwand kann jetzt noch eine Ruptur im anderen Durchmesser erfolgen. Weitere Umstände können bei dem Zustandekommen einer Ruptur ausschlaggebend sein: die Elastizität des Thorax, Spannung des Zwerchfells, Druckverhältnisse in der Brust- und Bauchhöhle, Füllungszustand des Magendarmkanals und der Blase, die jeweilige Atmungsphase und die jeweilige Stellung der Rima glottidis, bei deren Verschluß die Lungen in Inspirationstellung als Polster wirken.

Ohne äußeres Trauma oder durch nur relativ geringe Einwirkungen können Zwerchfellrisse und damit Brüche entstehen, deren anamnestische Diagnose dann große Schwierigkeiten bereitet. Dies wird im allgemeinen nur bei vorhandener Disposition eintreten können, die hauptsächlich auf entwicklungsgeschichtlicher Grundlage beruht, worauf schon näher eingegangen wurde. Aber auch durch erworbene Schäden wie durch primär entzündliche und degenerative Prozesse, oder auch durch Neubildung entstandene schwache Stellen können schon bei geringer Gewalteinwirkung durchgreifende Zwerchfellverletzungen zur Folge haben. *Hunger* teilt einen Fall von traumatischer Zwerchfellhernie mit, bei der als ursächliches Moment ein stärkeres Erbrechen angeschuldigt wird. Durch ein „herzhaftes Lachen" wurde der schon bestehende Riß vergrößert, und der eintretende Prolaps ging mit einem sehr

schweren Krankheitsbild einher. Es handelte sich dabei wahrscheinlich um eine angeborene Zwerchfellminderwertigkeit. Ähnliche Fälle berichten *Daxenberger, Quénu, Shakleton* u. a. Auch die Schwangerschaft und Geburt gefährden ein durch schwache Stellen ausgezeichnetes Zwerchfell. Das Empordrängen der Eingeweide durch den wachsenden Uterus wirkt sich im hohen Maße auf das Zwerchfell aus, das durch Höhertreten den erforderlichen Platz verschaffen muß. Die starke Erhöhung des Bauchinnendrucks, die in der Austreibungsperiode zustandekommt, macht ein gewaltsames Durchtreten von Bauchinhalt an einer anatomisch schwachen Stelle des Zwerchfells verständlich. Jedoch sind nur wenig solcher Fälle bekannt. Ob der Grund vielleicht darin zu suchen ist, daß letal verlaufende Fälle von spontan entstandenen Zwerchfellbrüchen bei fehlender Autopsie auf das Konto anderer Schwangerschaftskomplikationen gebucht werden *(Maillefert)*, mag dahin gestellt sein.

Weitaus häufiger als die subcutanen Verletzungen des Zwerchfells sind die perkutanen. Die einwirkende, meist scharfe Gewalt dringt am häufigsten durch die Brustwand ein, perforiert auf transpleuralem Weg das Zwerchfell, um sich in den Bauchraum fortzusetzen. Der umgekehrte Weg wird viel seltener beobachtet. Diese penetrierenden Zwerchfellverletzungen werden hauptsächlich hervorgerufen durch Schuß, Stich, Hieb, Aufspießung usw. Während im Weltkrieg die Schußverletzungen an erster Stelle standen, werden in der Nachkriegszeit häufiger Stichwunden des Zwerchfells gefunden.

Wenn auch die perforierenden Verletzungen, welche die Brust- und Bauchhöhle betreffen, sehr mannigfaltig sein können, so lassen sich doch immer wieder recht typische Formen beobachten. Das stechende Instrument, welches das Herz verletzen soll, dringt meistens auf der linken Körperseite im Bereich der vorderen und hinteren Axillarlinie in einem Zwischenrippenraum ein. Bei den Schußverletzungen hängt die Zwerchfellwunde von der Richtung des Geschosses ab. Typisch sind die Durchschüsse im Bereich des unteren Brust- und oberen Bauchraumes, bei denen die Schußwaffe auf das Herz des Aufrechtstehenden gerichtet ist. Die Kugel verletzt das Zwerchfell tangential, indem es an seiner Konvexität getroffen wird. Durcheilt das Geschoß den Rumpf in seiner Längsrichtung, z. B. beim liegenden Soldaten, so wird ein Defekt von etwa Kalibergröße entstehen, der mitunter nicht zur Prolapsbildung zu führen braucht, sondern glatt verkleben kann. Nähert sich aber die Geschoßbahn der Querrichtung, so wird das Loch im Zwerchfell größer werden. Die Wundränder werden um so mehr klaffen, je

mehr Muskelfasern durchtrennt werden, also je mehr sich die Geschoßbahn senkrecht zum Faserverlauf stellt.

Selten und ungewöhnlich sind Diaphragmaläsionen, die durch das Einführen eines Oesophagoskopes oder Gastroskopes verursacht werden *(Schindler, Dax)*. *Adamy* beobachtete eine Zwerchfellhernie, als deren Entstehungsmodus er eine artefizielle Verletzung des Zwerchfells bei einer neun Jahre zurückliegenden Pleuraempyemoperation annahm, da eine angeborene und posttraumatische Ätiologie auszuschließen war.

Subkutane und perkutane Zwerchfellverletzungen kommen nur in seltenen Fällen isoliert vor. Stumpfe Gewalteinwirkungen, die eine Zwerchfellruptur verursachen, haben sehr häufig auch Mitverletzungen benachbarter Organe zur Folge. Hauptsächlich finden sich Milz-, Leber-, Magen- und Lungenrisse, die für die Prognose ausschlaggebend sind. Bei perkutanen Verletzungen des Zwerchfells bleiben nach Beobachtungen *Saloninis* nur in einem Drittel der Fälle die Baucheingeweide unverletzt, während die intrathorakalen Organe viel weniger mitbetroffen sind *(Magula)*. Leber, Magen und Milz sind am häufigsten bei perkutanen Verletzungen mitbeteiligt. Hieraus ist leicht ersichtlich, daß diese Verletzungen das klinische Bild beherrschen und das der Zwerchfelläsion überdecken können. Gleichzeitige thorakale und abdominale Erscheinungen bei einer perkutanen Oberbauch- bzw. Brustverletzung lassen an einer durchgreifenden Läsion des Zwerchfells nicht zweifeln. Ein Prolaps von Baucheingeweiden aus einer Brustwunde ist nicht sehr selten. *Suter* konnte in der Hälfte seiner Fälle ein Vorfallen des leicht beweglichen Netzes in der Hautwunde feststellen.

Eine seltene Form der traumatisch entstandenen Brüche bilden die wahren Zwerchfellhernien. Durch eine perkutan bzw. subkutan angreifende Gewalt kommt es hier zu einer Verletzung oder Zerreißung einzelner Zwerchfellschichten. Es ist ein seltener Zufall, wenn bei einer derartigen Gewalteinwirkung das außerordentlich dünne und zarte Peritoneum parietale oder die Pleura diaphragmatica verschont bleibt. Es wird deshalb in zweifelhaften Fällen schwierig sein, eine traumatisch entstandene, wahre Hernie von einer wahren, angeborenen zu unterscheiden, was bei der Begutachtung eines Falles von Bedeutung ist. Auch bei der Sektion wird, falls kein Trauma anamnestisch bekannt ist, die Hernie als angeboren gedeutet. Das wird vor allem in den Fällen eintreten, wo eine traumatisch wahre Hernie an den physiologischen Zwerchfellücken entstanden ist. Ein Trauma wird man dann anschuldigen können, wenn die auf eine Hernie hindeutenden Beschwerden erst nach der

Gewalteinwirkung in Erscheinung treten. Hierüber unterrichtet uns ein Fall *Schmilinskis:* es handelte sich um einen Mann, der durch viele Jahre hindurch an einem Magengeschwür litt. Durch einen Sturz vom Wagen erbrach er Blut; auch zeigte sich Blut im Stuhl. Seit dieser Zeit klagte der Mann über Schmerzen in der unteren Brust. Das Röntgenbild ergab eine Dislokation des kardialen Magenteiles in die rechte Thoraxhälfte dicht neben der Mittellinie, so daß eine Hernie des Hiatus oesophageus angenommen wurde. Man wird in diesem Falle das Trauma als wahrscheinliche Ursache der Hiatushernie hinstellen können. Einen weiteren echten Zwerchfellbruch nach subcutaner Verletzung beschreibt *Engel.* Bei der Sektion eines 67jährigen Mannes wurde ein zapfenförmiger Fortsatz der Leber festgestellt; dieser 5 cm lange Zapfen paßte genau in eine Tasche, die in die Pleuralhöhle vorragte. Die Wand dieser Tasche war vom Bauchfell gebildet, welches sich durch eine Lücke der Pars tendinosa des Zwerchfells in die Brusthöhle vorstülpte. Als Ursache dieses echten Bruches mit einem Teil der Leber als Inhalt schuldigt Verfasser ein schon lange Zeit zurückliegendes Trauma an; als Residuum desselben war noch ein ausgedehnter und geheilter Rippenbruch der rechten Brustseite zu erkennen, während die Haut keine Narbe zeigte.

Eindeutiger sind die Fälle von traumatischen, wahren Hernien, welche nach durchbohrender Gewalteinwirkung entstanden sind. Voraussetzung hierfür ist eine perkutane Zwerchfellverletzung, die nur im Bereich des pleuralen und muskulösen Anteiles liegt und das Peritoneum aber unverletzt läßt. Derartige seltene Zwerchfellverletzungen beschrieben *Borszéki, Guleke* und *Schlatter.*

Fall *Borszéki:* Ein Mann wurde durch zwei Messerstiche verletzt. Während der eine das Zwerchfell durchbohrte, war auf dem Grunde des anderen 15 cm langen Stiches das unverletzte Bauchfell zu fühlen. Zur Ausbildung einer Hernie ist es nicht gekommen. Ähnlich ist der

Fall *Guleke:* 20jähriger Mann erhielt im Streit zwei Messerstiche in die linke Brustseite. Während der Operation zeigte sich, daß das Peritoneum nirgends verletzt war, sondern daß der Stichkanal, der das Zwerchfell an seinem Rippenansatz tangential verletzte, oberhalb desselben verlief und in der Nierengegend das Zwerchfell nochmals durchbohrte, um vor dem intakten Peritoneum im pararenalen Gewebe Halt zu machen. Keine Hernie; Schluß der Wunde. Auch im

Fall *Schlatter* ist es nach einer Stichverletzung des Zwerchfells,

bei der nur der Peritonealüberzug unverletzt blieb, nicht zur Hernienausbildung gekommen. Operation nach zwölf Stunden.

Der einzige Fall von echter Zwerchfellhernie nach perkutaner Zwerchfellverletzung, den ich bei Durchsicht der Literatur fand, wird von *Oberndorfer* beschrieben: Ein 22jähriger Soldat erhielt eine Schußverletzung in der linken Brustseite. Nach völligem Ausheilen traten keine weiteren Beschwerden auf; er wurde kriegsverwendungsfähig entlassen und tat wieder Dienst im Schützengraben. Nach plötzlicher Erkrankung mit Erbrechen und Leibschmerzen wurde er ins Lazarett verlegt, wo er am nächsten Tag ad exitum kam. Die Sektion ergab ein Fehlen des Magens in der Bauchhöhle; die linke Brustseite enthielt eine diese fast ausfüllende, über mannskopfgroße Blase. Als deren Inhalt stellte sich nach Eröffnung der Magen, das Netz und ein Teil des Pankreas heraus. Die Blase ging durch ein 5markstückgroßes Loch im Zwerchfell in das Peritoneum parietale der Bauchhöhle über. Die Hernie war sicher traumatischen Ursprungs, denn der ursprüngliche Schußkanal — noch kenntlich an der Ein- und Ausschußnarbe — mußte das Zwerchfell getroffen haben. Der Streifschuß hatte demnach das Zwerchfell rinnenförmig aufgefurcht und seinen Peritonealüberzug intakt gelassen. An dieser Stelle, wo die widerstandsfähige Muskelplatte fehlte, hatte sich unter dem dauernden abdominalen Druck das Peritoneum zum Bruchsack vorgebuchtet. Der anliegende Magen folgte und machte, nachdem er durchgetreten war, Einklemmungserscheinungen.

Einen weiteren Fall dieser äußerst seltenen Gruppe von wahren traumatischen Zwerchfellhernien und besonders der nach perkutanen Verletzungen entstandenen, möchte ich jetzt berichten, der erst kürzlich zur Operation kam:

Krankengeschichte:

Josef F., Hausdiener, 42 Jahre alt. Er erhielt 1916 im Kriege in Rumänien in einer Entfernung von drei Metern einen Lungendurchschuß links. Zehn Monate Lazarettaufenthalt. Er bezieht heute noch 50 % Kriegsrente. Die anfängliche Kriegsrente des Lungenschusses betrug 40 %. Sie wurde dann infolge der Zwerchfellhernie auf 50 % erhöht. Er hat seit dem Jahre 1920 sehr oft Einklemmungserscheinungen gehabt, etwa 50mal. 1920 wurde er mit den gleichen Erscheinungen wie heute in das Haidhauser Krankenhaus eingeliefert, wo angeblich bei der Röntgenuntersuchung kein krankhafter Befund festgestellt wurde. Seit Jahren ist er wegen der inzwischen festgestellten Zwerchfellhernie in ärztlicher Behandlung. In den letzten Tagen traten erneut Einklemmungserscheinungen auf, die nach vorübergehender Besserung sich wieder verstärkten. Er klagt jetzt über Schmerzen zwischen

Herz und Brustbein; es besteht ständiger Brechreiz. Der Patient wird deshalb von seinem Arzt am 10. 12. 38 in die Klinik eingewiesen.

Befund: 42jähriger Mann im guten Ernährungs- und Kräftezustand. Stark kurzatmig. Patient macht einen sehr kranken Eindruck, jedoch nicht so, daß er sofort operiert werden müßte. Perkutorisch läßt sich feststellen, daß das Herz vollkommen nach rechts verlagert ist. Die Herzgrenzen sind nicht verbreitert, die Töne sind rein und die Aktion regelmäßig. Die Lungen ergeben auskultatorisch und perkutorisch keinen pathologischen Befund; selbst auf der linken Seite ist keine Schalldifferenz festzustellen, die mit Sicherheit zu bewerten wäre. Abdomen, Extremitäten und Reflexe: o. B. Puls 65; Temperatur: 37. Urinbefund: o. B.

Röntgenbefund: Bei der Durchleuchtung erkennt man, daß der Magen nach rechts verdrängt etwa in normaler Höhe steht. Allerdings ist das Zwerchfell nicht zu sehen. Über dem Magen findet sich vielmehr eine homogene Verschattung, die auch die linken unteren Lungenabschnitte einnimmt und sich gegenüber dem normalen Lungengewebe etwa in Höhe der neunten Rippe hinten absetzt. Innerhalb dieser Verschattung finden sich eine Reihe Spiegelbildungen, über denen sich Gasblasen absetzen. Z. T. erkennt man auch die Form von gasgefüllten Dünndarmschlingen. Auf Grund dieses Bildes allein läßt sich nicht sagen, wo das Zwerchfell steht. Indirekt läßt sich aber folgender Schluß ziehen: Da der Magen in normaler Höhe steht, da sich in die Lungenzeichnung Darm hineinprojiziert (Luft und Flüssigkeit gefüllte Darmabschnitte), kann es sich nicht um eine Relaxatio handeln. Die Relaxatio würde ein Hochsteigen und damit eine wesentlich höhere Lage des Magens bedingen. Daraus ist zu folgen, daß das Zwerchfell an normaler Stelle steht, allerdings röntgenologisch nicht nachweisbar. Die Grenze gegen die Lunge ist also nicht die Zwerchfellgrenze, sondern sie ist die Grenze des Bruchsackes, in welchem Dünndarmschlingen liegen. Eine Kontrastfüllung des Darmes kann nicht vorgenommen werden, da der Kranke beim Trinken des Breies sofort starkes Erbrechen bekommt. Es gelingt nur festzustellen, daß der Magen an der Einklemmung nicht beteiligt ist.

Diagnose: Eingeklemmte Zwerchfellhernie.

Operationsbericht: Die sofortige Operation (10. 12. 38) wurde in Äthernarkose mit zeitweisem Überdruck vorgenommen. Schnitt zwischen der 7. und 8. Rippe links. Die Pleura wird vorsichtig an einer kleinen Stelle durchtrennt. Es fallen sofort eine Dünndarmschlinge und Netz vor. Vorsichtige Eröffnung im Bereich des gesamten, etwa 25 cm langen Schnittes, Auseinanderbiegen der Rippen mit dem Rippensperrer. Es zeigt sich, daß die angelegte Öffnung den Bruchsack eröffnet hat. Die Lunge sitzt weit oberhalb, das Zwerchfell weit unterhalb. Im Bruchsack findet sich eine etwa 60 cm lange Dünndarmschlinge, die dunkel verfärbt und gestaut ist. Außerdem ist im Bruchsack vorhanden das gesamte Netz, das ganze Quercolon und ein Teil des Colon descendens. Die Bruchpforte ist schwielig verdickt und verklebt. Nach Spaltung des Bruchringes ist die eingeklemmte Dünndarmschlinge sofort frei; der Schnürring ist gut sichtbar; die Schlinge wird reponiert. Nunmehr werden die zahlreichen Verwachsungsstränge zwischen Quercolon und Herzbeutel sowie mit der Lunge und der seitlichen Thoraxwand doppelt unterbunden und jeweils durchtrennt. Der größte Teil des verbackenen und verdickten Netzes muß reseziert werden. Alsdann Isolierung des Bruchringes und Reposition des Colons. Nach der Reposition zeigt sich, daß neben dem Bruchring noch ein zweiter Nebenbruch besteht, der aber

nur einen hühnereigroßen Netzzipfel enthält. Auch dieser wird abgetragen. Schließlich ist die gesamte Bruchpforte in ihrer ganzen Ausdehnung frei und wird in drei Schichten übernäht. Die Übernähung des etwa 10 cm langen Schlitzes läßt sich ohne Schwierigkeiten und ohne Durchtrennung des Nervus phrenicus durchführen. Zum Schluß der Operation wird der Nervus phrenicus durchtrennt, um auf diese Weise ein Höhersteigen des Zwerchfells und hierdurch eine Verkleinerung der Höhle, die der Hernieninhalt bisher eingenommen hat, zu erreichen. Hierauf Schluß der Wunde. Die Pleura wird nicht genäht, dagegen wird die Muskulatur über den Rippen in drei verschiedenen Schichten geschlossen, sodaß auf diese Weise ein festes Aneinanderliegen der gespreizten Rippen erreicht wird. Die Wunde wird im hinteren Wundwinkel drainiert.

Verlauf: 11. 12. 38. Patient fühlt sich wohl, er hat keine Luftnot. Keine Temperaturen. Puls: 100. Tropfeinlauf. Sympathol.

14. 12. 38. Das Allgemeinbefinden ist sehr gut. Puls: 85. Kontrolldurchleuchtung: An der linken Lunge erkennt man eine breite Verschattung, die über dem umgebogenen sichtbaren Drain liegt. Darunter sieht man einen 2 bzw. 4 cm breiten homogenen Verdichtungsstreifen, der sich horizontal ziemlich scharf absetzt. Unter diesem Verdichtungsstreifen glaubt man an den Konturen der mit Luft und z. T. mit Kontrastmassen gefüllten Darmabschnitte den unregelmäßig begrenzten Bogen des linken Zwerchfells zu erkennen. Auffallenderweise hat man zwischen der oberen Verdichtung und dem als Erguß zu deutenden breiten unteren Verdichtungsrand anscheinend Lungengewebe vor sich, obgleich nach den bei der Operation festgestellten topographischen Verhältnissen hier ein Hohlraum sein müßte zwischen der Basis der stark kontrahierten Lunge und dem Ergusspiegel.

15. 12. 38. Leichter Temperaturanstieg. Beim Verbandswechsel zeigt sich, daß die Umgebung der Wunde leicht vorgewölbt und hart infiltriert ist. Es sieht aus wie eine beginnende Brustwandphlegmone. Infolgedessen werden sämtliche Fäden der Hautwunde entfernt. Im mittleren Abschnitt zeigt sich in der Muskulatur eine Eiterung; sie wird gespalten; Einlegung eines Salbenstreifens.

16. 12. 38. Die Temperatur beträgt 38,2. Der Befund an der Hautwunde hat sich jedoch weitgehend gebessert, sodaß der Salbenstreifen liegen bleibt und eine weitere Öffnung der Wunde nicht erforderlich ist. Im Allgemeinen fühlt sich der Patient gut.

17. 12. 38. Es besteht eine deutliche Brustwandplegmone oberhalb und unterhalb der Wunde. Breite Spaltung. Hierbei wird die Pleura eröffnet, es fließt reichlich schmierig-eitriges Exsudat ab. Drainage im unteren Wundwinkel. Die bakteriologische Untersuchung des Exsudates ergibt: keine Tuberkelbazillen; zahlreiche grampositive Kokken; hämolytische Streptokokken.

19. 12. 38. Temperatur: 38,2. Verbandswechsel. Die Phlegmone ist zum Stillstand gekommen, der Kranke fühlt sich besser. Spülung der Pleurahöhle und der gesamten Wundfläche mit Dakinscher Lösung; Verband mit Dakinkompressen. Transpulmin.

20. 12. 38. Die Temperatur ist weiter angestiegen, heute Morgen Schüttelfrost. Beim Verbandswechsel zeigt sich die Wunde sauber. Im Kreuz leichtes Ödem.

21. 12. 38. Temperatur: 38,5. Wegen der Möglichkeit eines Erysipels 40 ccm Prontosil i. v. 200 ccm Bluttransfusion.

26. 12. 38. Das Befinden des Patienten hat sich in den letzten Tagen sehr gebessert. Die Phlegmone ist zum Stillstand gekommen. Es werden wiederholte Bluttransfusionen vorgenommen, um das Allgemeinbefinden zu heben.

31. 12. 38. In den letzten Tagen ist die Temperatur um 39 und der Puls um 110. Seit zwei Tagen Durchfälle, die durch nichts zu beheben sind. Erneute Bluttransfusion bringt keine Besserung.

1. 1. 39. Die Temperatur ist die gleiche; der Puls ist auf 130 gestiegen. Trotz aller therapeutischen Maßnahmen kommt der Kranke heute ad exitum.

Sektionsbericht: Die Sektion ergibt eine ausgedehnte Phlegmone aller Wandschichten der seitlichen linken Brustwand, sowie einen faustgroßen extrapleural gelegenen Abszeß im Thorax links, ferner Ödem sämtlicher Lungenlappen, Hypostase der Lungenunterlappen, frische Myocarditis, trübe Schwellung der Leber und Nieren, geringe infektiöse Milzschwellung. Die Operationswunde am Zwerchfell ist glatt verheilt. Im Bauchraum sind alte Peritonealverwachsungen zu erkennen; keine frischen entzündlichen Erscheinungen und keine Flüssigkeit. Das Peritoneum, die Pleura und das Perikard sind glatt und spiegelnd.

In diesem Falle, der dem *Oberndorfer*'schem ähnelt, handelt es sich um eine „Hernia diaphragmatica vera traumatica incarcerata". Als Ätiologie wird zweifellos die Schußverletzung angesehen werden können, bei der das Geschoß die linke Zwerchfellkuppe streifte und dabei seinen pleuralen und muskulösen Teil aufgepflügt haben muß. Auch die Beschwerden, über die der Kranke seit seiner Verletzung geklagt hat, deuten auf eine traumatisch entstandene Hernie hin. Die vermutlich nicht sehr große Zwerchfellverletzung hat sich wahrscheinlich im Laufe der ersten Jahre durch das dauernde Andrängen der Bauchorgane vergrößert, und das Peritoneum hat sich immer weiter in den Brustraum vorgestülpt, so daß sich dann immer mehr Eingeweide verlagern konnten, bis schließlich der Bruchsack die 9. Rippe erreichte und so nicht nur die ganze untere Partie der linken Lunge komprimierte, sondern auch das Mediastinum mit dem Herz erheblich nach rechts verlagerte. Wie aus der Operation hervorging, hatten sich 60 cm Dünndarm, das gesamte Netz, das ganze Quercolon und noch ein Teil des Colon descendens durch die Bruchpforte hindurchgedrängt. Dadurch wurden auch die Einklemmungserscheinungen häufiger, die während der letzten 18 Jahre etwa 50mal auftraten. Durch die gleichsam „habituelle" Inkarzeration und durch die damit verbundenen entzündlichen Vorgänge war es zu ausgedehnten Verklebungen und Verwachsungen im Bereich der Bruchpforte, des Bruchinhaltes und des Bruchsackes gekommen, die nicht nur den Herzbeutel und die Lunge ergriffen, sondern sich auch noch auf die seitliche Thoraxwand fortsetzten. So ist es zu erklären, daß bei der Er-

öffnung der Pleura der dicht anliegende große Bruchsack miteröffnet wurde, sodaß sofort Darmschlingen vorfallen konnten. Der hühnereigroße Nebenbruch, der erst bei der Operation gefunden wurde, konnte sich nicht weiter ausbilden, da der intraabdominale Druck sich hauptsächlich auf die größere Bruchpforte auswirkte und so eine Druckentlastung des Zwerchfells hervorrief, die eine Vergrößerung des Nebenbruches verhinderte.

Haben nun die subkutanen oder perkutanen Verletzungen, welche zu einer partiellen bzw. totalen Durchtrennung des Zwerchfells führen, immer eine Verlagerung von Eingeweiden in den Brustraum zur Folge? Ob es zur Hernienbildung kommt, hängt außer von den schon beschriebenen Druck- und Zugkräften des Bauch- und Brustraumes auch von der Größe der Bruchpforte, sowie von der Beweglichkeit bzw. Größe der vor ihr liegenden Eingeweide ab. Sehr kleine Defekte verkleben meist und führen zur Heilung, ohne daß Eingeweide prolabieren *(v. Bonin)*. Große Risse werden für gewöhnlich einen Prolaps zur Folge haben, der nach *Breitner* unmittelbar nach der Verletzung eintreten soll, da in diesem Augenblick die ansaugende Wirkung des negativen intrathorakalen Druckes und die exspiratorische Anpressung der Baucheingeweide durch das angestrengte Atmen am größten sind; auch die Diastase der Zwerchfellwunde ist in diesem Moment am bedeutendsten. Der Prolaps erreicht dadurch im Augenblick der Verletzung seine maximale Ausdehnung — man spricht hier von einem akut traumatischen Zwerchfellbruch. Erst nachträglich kann sich der Prolaps durch günstige Spannungsverhältnisse des Abdomens verkleinern und kann durch Verwachsungen fixiert werden.

Früher nahm man an, daß Zwerchfellverletzungen nur dann heilten und einen Verschluß herbeiführten, wenn Muskelfasern längs getroffen wurden. Nach dieser Meinung, die hauptsächlich an den Tierversuchen *Repettos* eine Stütze fand, sollte der Verschluß durch Vernarbung einer queren Muskeldurchtrennung infolge der eintretenden Retraktion und damit der Entfernung der beiden Wundränder voneinander unmöglich sein. Danach würde ein ringförmiger Defekt entstehen, der als Durchtrittsstelle für Bauchorgane dienen kann *(Rütz)*. Daß aber, nach *Iselin*, die Verletzungen des Zwerchfells — auch die queren — genau so gut heilen können wie die der anderen quergestreiften Muskeln, obwohl durch die ständige Bewegung die Heilungsbedingung eine ungünstigere ist, beweisen die Tierversuche von *Sauerbruch, G. Schmidt* und *Naegeli*. Wenn aber bei der Verlagerung des Netzes, das die Zwerchfellwunde zu decken versucht, Netzzipfel in den Wunddefekt gelangen,

so wird dadurch ein Zusammentreten der Wundränder verhindert. Dieser Netzzipfel, der durch günstige Verhältnisse in den Thorax schlüpfen oder mit der Zwerchfellwunde verkleben kann, zieht die an ihm befestigten Bauchorgane durch Schrumpfung infolge der Fixation hinter sich her und dient so, nach *Wieting*, als „Leitband" durch die Bruchpforte. Unter diesen Umständen kann sich die Ausbildung einer Hernie über lange Zeit hinziehen, und man begegnet in der Literatur immer wieder Fällen, bei denen das Trauma viele Jahre zurücklag und trotz großer Anstrengungen keine Beschwerden vorhanden waren. Allmähliche unklare Symptome konnten keinen Verdacht schöpfen, bis schließlich ein plötzliches schweres Krankheitsbild die Operation erzwang. Man spricht hier deshalb von einer chronisch-traumatischen Zwerchfellhernie.

Die Topographie der Leber ist für die Pathogenese der traumatischen Zwerchfellbrüche von großer Wichtigkeit. Durch Auspolsterung der rechten Zwerchfellhälfte schützt sie diese vor Rupturen, die deshalb, nach *Iselin*, weit häufiger links auftreten. Bei Zwerchfellverletzungen der rechten Seite tamponiert die Leber die entstandenen Lücken und verhindert das Durchschlüpfen von Eingeweiden *(v. Gaza)*. Verklebungen und Verwachsungen fördern das Ausheilen der Zwerchfellwunde. Bei sehr großen rechtsseitigen Zwerchfelläsionen kann auch die Leber in den Thorax luxieren *(Oberndorfer, Anderson)*. Derartige Verletzungen sind jedoch meist tödlich. Entsteht bei einer Zwerchfellverletzung gleichzeitig ein Pneumoperitoneum, so wird der subphrenische Raum erweitert und die tamponierende Wirkung der Leber herabgesetzt, so daß Netz und Teile des Colon transversum in die rechte Pleurahöhle eintreten können.

Ein Pneumo- bzw. Hydrothorax kann unter Umständen die Ausbildung einer Hernie verhindern, da in solchen Fällen die Druckdifferenz zwischen Bauch- und Brusthöhle ausgeglichen ist. Ehe der Pneu vollständig resorbiert wird, kann durch die eingetretene Heilung die offene Verbindung zwischen Thorax und Abdomen geschlossen sein, so daß dadurch ein Durchtreten von Organen verhindert wird.

Das klinische Bild der Zwerchfellhernien ist genau so vielgestaltig wie das der anatomischen Formen.

Symptome sind nicht immer bei Zwerchfellbrüchen vorhanden; auch braucht die Intensität der Beschwerden keineswegs mit der Größe der Hernie parallel zu gehen. Zwerchfellhernien mit hochgradigen Organverlagerungen werden gelegentlich als Nebenbefund

bei Sektionen entdeckt, ohne daß der Hernienträger während des ganzen Lebens jemals Anlaß zu Klagen über Beschwerden von seiten des Bruches gehabt hatte. *Schatzi* berichtet über einen Fall, bei dem der ganze Magen in den Thorax verlagert war, ohne daß irgendwelche Beschwerden vorhanden gewesen sind. Von den geringfügigsten Beschwerden bis zum schwersten Krankheitsbild, das sofortige chirurgische Hilfe erfordert, finden sich wechselnde Übergänge. Die akuten, traumatischen Zwerchfellhernien, bei denen nach Zwerchfelläsionen binnen kurzem sich große Mengen von Baucheingeweiden in die Brusthöhle hineinwälzen können, sind meistens, falls nicht durch die Gewalteinwirkung andere Organverletzungen das Bild beherrschen, von heftigen Erscheinungen begleitet. Neben Übelkeit, Erbrechen, Zyanose, starker Dyspnoe mit ängstlichem und verfallenem Gesicht ist ein auffallend heftiger Schulterschmerz charakteristisch, der auf eine Beteiligung des Zwerchfells hindeutet.

Auch bei großen angeborenen Hernien können stürmische Erscheinungen auftreten, bei denen respiratorische und kardiale Symptome am ausgeprägtesten sind. Neugeborene zeigen dann trotz guter Herztöne schwere Anfälle von Asphyxie, die durch Erfolglosigkeit der Inspirationsversuche ausgezeichnet sind. Eintretende Unruhe, Wimmern, Herzklopfen und Zyanose vervollständigen das Bild. Derartig schwere Fälle gehen meist schon in den ersten Tagen zugrunde.

Bei den älteren angeborenen und chronisch traumatischen Zwerchfellhernien sind die auftretenden Symptome abhängig von der Beteiligung:

1. des Zwerchfells,
2. der Bauchorgane und
3. der Brustorgane.

Von seiten des Diaphragmas tritt am häufigsten das *Oehlecker*'sche Phrenikussymptom in Erscheinung. Es besteht in Schmerzanfällen, die, von der linken Brustseite ausgehend, in die linke Schulter und in den linken Arm ausstrahlen und die ulnare Handseite erreichen können. Das Zustandekommen dieser Schmerzen wird durch die mechanische Zerrung des Zwerchfells und des Nervus phrenicus durch die Eingeweide erklärt. Durch die nervöse Verbindung des Nervus phrenicus mit dem Plexus brachialis durch den Nebenphrenicus wird der Schmerz weitergeleitet und vom Patienten in die Schulter und in den linken Arm lokalisiert. Eine Schmerzverschlimmerung wird bei tiefem Atemholen, Husten, körperlicher

Anstrengung und bei Kälteeinwirkung von kühlen Getränken beobachtet. Differentialdiagnostisch muß das *Oehlecker*'sche Symptom an eine Angina pectoris *(Bonorino, Mosler)* und an eine Aortitis luica *(Chiray)* denken lassen. Der gelegentlich beobachtete Singultus ist für eine Zwerchfellhernie nicht charakteristisch.

Die Beschwerden, welche durch die Bauchorgane verursacht werden, hängen im wesentlichen von den verlagerten Organen ab. Verlagertes Netz kann völlig symptomlos bleiben. Bei mechanischer Beanspruchung desselben können sich unklare Beschwerden, wie Druckgefühl im Oberbauch, zu ziehenden und brennenden Schmerzen steigern. Dyspeptische Beschwerden stehen bei Dislokation des Magens im Vordergrund. Druck- und Völlegefühl im Magen nach dem Essen, Übelkeit, Aufstoßen, Sodbrennen und Appetitmangel können auftreten und erwecken den Verdacht auf eine organische Magenerkrankung. Gelegentliches Erbrechen ist sehr häufig; es kann reflektorisch durch Zerrung am Magen oder am Netz ausgelöst werden, oder aber es beruht auf einer Abknickung der Magen- und Darmorgane, so daß der Zeitpunkt des Erbrechens Aufschluß über den Sitz der Passageerschwerung gibt. Bei Hernien des Hiatus oesophageus und des Trigonum lumbocostale strahlen die Schmerzen in den Rücken aus. Starke Gewichtsabnahme *(v. Haberer)*, die als Folge der dyspeptischen Beschwerden auftritt, kann differentialdiagnostisch auf ein Neoplasma des Magendarmkanals hindeuten. Schluckbeschwerden sind Zeichen einer Oesophagusbeteiligung, und nicht selten wird beobachtet, daß größere Bissen besser befördert werden als kleinere (Dysphagia paradoxa). Dünndarm- und Colonbeteiligung lassen Diarrhoen mit Obstipationen abwechseln. Meteorismus und starke Kotanhäufung führen zu Koliken, die in manchen Fällen das Bild eines schweren Ileus erreichen können.

Thorakale Beschwerden, die durch die Beteiligung der Brustorgane ausgelöst werden, bestehen hauptsächlich in Atemnot und Beklemmungsgefühl. Eine Verschlimmerung tritt gewöhnlich bei körperlicher Arbeit und nach dem Essen ein, da durch das stärkere Andrängen des Bruchinhaltes bzw. durch die Füllung des verlagerten Magens eine erhöhte Kompression der Lunge erreicht wird. Herzklopfen und anginöse Beschwerden können durch Druck und Verdrängung des Herzens hinzutreten. Im Verein mit den gastrischen Erscheinungen bilden sie den *Roemheld*'schen gastrokardialen Symptomenkomplex, der dem von *Bergmann* beschriebenen „epiphrenalen Syndrom" weitgehend gleicht. Viele Patienten klagen über starke Schmerzen, die sie zwischen Brustbein und Herz empfinden, was auch in dem von mir beschriebenen Fall beobachtet wurde.

Alle genannten Beschwerden erlauben in ihrer verschiedensten Kombination die Diagnosestellung einer Hernie nicht. Ein markantes Trauma in der Anamnese kann gelegentlich auf die richtige Spur verhelfen.

Mitunter kann durch die Inspektion eine Vermutungsdiagnose gestellt werden. Bei jugendlichen Individuen mit nachgiebigem Thorax ist bei entsprechend großer Verlagerung eine Vorwölbung der betroffenen Brusthälfte, die bei der Atmung nachgeschleppt wird, zu beobachten. Die Interkostalräume sind verstrichen und der Oberbauch ist meist eingesunken.

Der Nachweis, daß Intestinalorgane im Bereich des Brustraumes liegen, kann durch die Perkussion und Auskultation geführt werden. Den Gebrauch dieser diagnostischen Hilfsmittel hat *Leichtenstern* erstmalig erfolgreich angewandt und er hat sie in einer mustergültigen Beschreibung festgelegt. Auffallend und sehr charakteristisch ist der starke Wechsel der physikalischen Phänomene, der durch die verschiedenen Füllungsgrade der prolabierten Intestina bedingt wird. An Stelle des normalen Lungenschalles findet sich Tympanie wechselnder Tonfarbe überall dort, wo die gespannte Magenblase oder verschiedenkalibrige lufthaltige Darmabschnitte der Brustwand anliegen. Dieser Befund kann zu einer falschen Diagnose, wie Pneumothorax oder Seropneumothorax Anlaß geben, die beim Versuch einer Probepunktion verhängnisvoll werden kann. Perkutiert man die gleiche Stelle einige Zeit später, so kann man eventuell eine Dämpfung feststellen, die nach Verdrängung der Luft durch festen oder flüssigen Darminhalt entstanden ist. Auch kann gelegentlich wieder Lungengewebe vorgelagert sein, das dann normalen Klopfschall, Stimmfremitus und Atemgeräusch gibt. Bei der Auskultation kann das Atemgeräusch ganz fehlen oder nur sehr schwach sein; es kann aber auch bronchialen Charakter annehmen. Metallisch klingende Atemphänomene hört man an den Randpartien, wo Lungengewebe an große Hohlorgane angelagert ist. Schließlich lassen der deutliche Nachweis von gurrenden und kollernden Darmgeräuschen, sowie das nach Flüssigkeitsaufnahme eintretende Glucksen, Plätschern und Tropfenfallen eine Verlagerung von Baucheingeweiden in den Bereich der Brusthöhle annehmen.

Von seiten des Herzens findet man häufig, wie auch in dem mitgeteilten Falle, eine Dextropositio, die infolge der einseitigen Drucksteigerung in der Brusthöhle durch das Vordringen der Baucheingeweide zustandekommt. Kann man andere Ursachen für eine Dextrokardie (Pleuritis, Spannungspneumothorax, Cirrhosis

pulmonum) ausschließen, so soll immer an die Möglichkeit einer Zwerchfellhernie gedacht werden. Bei Hernien nach perkutanen Verletzungen des Zwerchfells ist die Dextrokardie wegen des gleichzeitig bestehenden Pneumothorax nicht sehr beweisend. *Peter* beobachtete bei einem Neugeborenen die Verschiebung des Herzens aus seinen physiologischen Grenzen nach rechts und diagnostizierte aus dieser „Herzwanderung" eine Zwerchfellhernie mit postnatalem Eindringen von Baucheingeweiden in den Brustraum.

Von größter Bedeutung für die Stellung und Sicherung der Diagnose ist die Röntgenuntersuchung. Schon die Leerdurchleuchtung kann, wie auch in unserem Falle, eine Zwerchfellhernie erkennen lassen. Die Anwendung von Kontrastmittel, die jedoch bei schweren akuten Verschlußerscheinungen kontraindiziert ist, orientiert den Arzt über die Lage des Bruches und über die Art des vorgefallenen Darmteiles. Der Magen liegt in typischen Fällen oberhalb des strichförmigen Zwerchfellschattens, oder er hat eine divertikelartige supradiaphragmatische Aussackung (Sanduhrform), die mitunter erst durch Massage sichtbar wird. Dünndarmverlagerungen, wie auch durch Kontrasteinlauf dargestellte Colonverlagerungen bieten meist keine großen diagnostischen Schwierigkeiten.

Die Röntgendiagnostik ermöglicht in den meisten Fällen eine Klärung der Differentialdiagnose gegenüber der Relaxatio diaphragmatica, die genau dieselbe klinische Symptomatologie wie die Hernia diaphragmatica aufweist. Eine Unterscheidung ist deshalb bedeutungsvoll, da für ihre Behandlung der chirurgische Eingriff kontraindiziert ist. Bei der Röntgenuntersuchung ist deshalb von Wichtigkeit, auf die Lagebeziehung von Zwerchfellschatten und Magengrenzlinie zu achten. Die Relaxatio zeigt eine gleichmäßig gewölbte Zwerchfellkontur, die mit der Grenzlinie des darunter liegenden Magens, bei dessen Peristaltik, eine Doppelkontur erzeugt. Gelegentlich kann die elektrische Reizung des Nervus phrenicus als diagnostisches Hilfsmittel herangezogen werden. *Neumann* sieht in der kymographischen Darstellung des Zwerchfells ein geeignetes und ungefährliches Mittel, um unklare Fälle zu entscheiden. Die Anwendung des künstlichen Pneumoperitoneums zur Sicherung der Differentialdiagnose darf wegen der großen Gefahr (Luftembolie) nur mit Vorsicht angewendet werden *(Sauerbruch)*. Eine eingehende Gegenüberstellung der Röntgensymptome einer Hernie und einer Relaxatio bringt *Schupp*.

Die Anwendung aller oben beschriebenen diagnostischen Hilfsmittel wird wohl in fast allen Fällen die Stellung und Sicherung der Diagnose „Zwerchfellbruch" erlauben, „sobald überhaupt an

seine Möglichkeit gedacht wird" *(Sauerbruch)*. Angeborene und chronisch traumatische Hernien bleiben natürlich, falls sie symptomlos verlaufen, solange verborgen, bis sie sich durch unbestimmte Beschwerden von seiten des Magens und des Darmes bemerkbar machen, und dann bei der Durchleuchtung, die wegen Verdachts auf eine Intestinalaffektion durchgeführt wird, gefunden werden. Die Diagnose kann in den Fällen, wo keine röntgenologische Untersuchung vorgenommen wird, sehr schwierig sein, und nicht selten wird sie erst in einem sehr bedrohlichen Zustand bei der „Ileusoperation" gestellt. Anamnestische Traumen sind besonders zu beachten und müssen bei jenen unklaren Beschwerden an eine Zwerchfellhernie denken lassen, bei deren bloßen Verdacht eine genaue Untersuchung zum Ziele führt. Die akuten traumatischen Hernien können unerkannt bleiben, wenn die Erscheinungen anderer Organverletzungen dominieren, oder wenn der schwere Krankheitszustand eine genaue Untersuchung nicht gestattet. Eine von seiten anderer Mitverletzungen indizierte Operation hat die dann gleichzeitig bestehende Hernie als Nebenbefund. Absolut manifest ist die Diagnose dann, wenn aus einer Wunde der Brustwand Bauchorgane vorfallen.

Die Schwierigkeit der rein klinischen Diagnose erklärt die Stellung zahlreicher Fehldiagnosen. Aus der Literatur geht hervor, daß auf Grund der mannigfaltigen Symptomatologie folgende Krankheiten als Ursache der Beschwerden häufig festgestellt wurden: Cholecystitis, Ulcus ventriculi, Magencarcinom, Herzleiden, bes. Angina pectoris, Kardiospasmus, Oesophagusstenose, Lungentuberkulose, Lungencysten, Pleuraexsudat, Pneumothorax, chronische Appendizitis, Pankreasapoplexie, sekundäre Anämie u.s.f. Die Symptome können derartig wechseln und zahlreiche andere Erkrankungen vortäuschen, daß *Harrington* geradezu von einer „Maskerade des Oberbauches" spricht.

Die Inkarzeration ist die häufigste und schwerste vorkommende Komplikation, die nach *Eppinger* in 15 % der Zwerchfellhernien beobachtet wird. Andere Autoren glauben, daß der weitaus größte Teil der Zwerchfellbrüche, falls keine operative Behandlung vorgenommen wird, früher oder später der Einklemmung verfällt. Über den Zeitpunkt für den Eintritt dieses sehr gefahrvollen Ereignisses gibt Rochs an, daß Inkarzerationen dislozierter Teile erst nach Monaten und Jahren erfolgen. Aber auch schon wesentlich früher kann ein Zwerchfellbruch eingeklemmt werden. *Wieting* berichtet über einen Fall von traumatischer Zwerchfellhernie, die

bereits einen Tag nach der Verletzung stürmische Einklemmungserscheinungen machte.

Eine Inkarzeration kommt durch „das Mißverhältnis zwischen der Größe des Bruchinhaltes und der der Bruchpforte zustande" *(Sauerbruch)*. Eine Verengerung im Bereich der Bruchpforte führt zu einer Abschnürung der durchgetretenen Darmteile. Als ursächliches Moment hierfür wird die Narbenschrumpfung angeschuldigt, die den anfangs noch nachgiebigen Zwerchfellwundrand im Laufe der Zeit in einen derben, scharfrandigen Schnürring umwandelt, der eine Reposition der vorgefallenen Teile nicht mehr zuläßt. Eine Stenosierung der im muskulösen Teil liegenden Bruchpforte kann auch durch erhöhten Muskeltonus bzw. Zwerchfellkrampf ausgelöst werden und eine Einklemmung zur Folge haben. Derbe Verwachsungen, die häufig nach traumatischen Brüchen beobachtet werden, können die verlagerten Eingeweide strangulieren. Der Effekt ist derselbe wie bei einer Inkarzeration. Eine weitere Ursache für das Zustandekommen eines Verschlusses der verlagerten Magen- und Darmteile mit gleichzeitiger Gefäßdrosselung ist in der Funktion des schon beschriebenen Leitbandes *(Wieting)* zu suchen. Bei dem Zug des Netzes an der großen Magenkurvatur tritt eine Achsendrehung des Magens ein, die schließlich zum Magenvolvulus führen kann, bei dem die kleine Kurvatur nach unten und die große nach oben zu liegen kommt. Eine Achsendrehung der Darmteile kann unter den gleichen Bedingungen entstehen. Auch die Abknickung der nachfolgenden Teile um die Zwerchfellbruchpforte ist als Folge des Leitbandzuges anzusehen. Eine Stieldrehung durch Torsion des Bruchsackes in toto führt ebenfalls zur Gefäßabschnürung und zur Erschwerung der Passage. Eine Einklemmung ohne äußerlich erkennbaren Grund wird wohl immer auf solche Ursachen zurückzuführen sein.

In sehr vielen Fällen aber wird die Entstehung einer Einklemmung auf irgendwelche Einwirkungen zurückgeführt werden können, die gewöhnlich mit einer enormen Erhöhung des Bauchinnendruckes einhergehen. Die hierfür in Betracht kommenden Gelegenheitsursachen sind hauptsächlich zu suchen in einer schweren körperlichen Anstrengung, einem Trauma, verursacht durch Sturz oder Sprung, ferner in einer kopiösen Nahrungsaufnahme, schwierigen Defäkation usw. Auch die Gravidität und die Geburtswehen können eine bestehende Hernie zur Inkarzeration bringen *(Müller)*, so daß wegen der gefährlichen Situation eine abdominale Schnittentbindung oder auch die Unterbrechung bei eintretenden Beschwerden in Erwägung gezogen werden kann, falls ein operatives An-

greifen der Hernie wegen der zu weit fortgeschrittenen Gravidität nicht mehr möglich ist.

Das gewöhnlich schlagartig einsetzende klinische Bild der Inkarzeration ist das eines akuten Ileus, wobei der Sitz des Hindernisses ausschlaggebend ist. Bei der Einklemmung des Magens steht stürmisches Erbrechen im Vordergrund, während erhöhte Peristaltik und Darmsteifung vermißt werden. Abknickung der Kardia oder des Oesophagus läßt das Erbrechen fehlen. Der tiefe Darmverschluß durch Einklemmung des Colons ist charakterisiert durch starke Füllung und Blähung des Dünndarms und besonders des Coecums. Erhöhte Peristaltik und Darmsteifung versuchen das Hindernis zu überwinden. Trommelförmiges Auftreiben des Leibes fehlt in den Fällen, wo ein großer Teil des Magen-Darmtraktes in die Brust verlagert ist und den Bauch kahnförmig einsinken läßt („Ileus bei leerer Bauchhöhle", *G. Schmidt*). Stauung von Kot und Gasen mit äußerst schmerzhaften Darmkoliken, oberflächliche Atmung, kleiner frequenter Puls und eine Facies hippocratica vervollständigen das klinische Bild. Mitunter kommen auch leichtere ileusartige Anfälle vor, die nach glücklichem Abklingen chronisch rezidivieren; ein typisches Beispiel hierfür ist der beschriebene Fall. In allen Fällen müssen sie als warnende Vorboten gewertet werden, durch die ein chirurgisches Vorgehen angezeigt wird. Der weitere Verlauf der Inkarzeration hat durch die Drosselung des Darmblutkreislaufes und durch die Abklemmung des Darmlumens eine Gangraen der betroffenen Teile zur Folge, die durch Perforation ihren Inhalt in die serösen Höhlen ergießen und so eine äußerst gefährliche Peritonitis nach sich ziehen.

Die Diagnose der „Hernia diaphragmatica incarcerata" muß bei den erwähnten Ileuserscheinungen, die immer an irgendeine Bruch-einklemmung denken lassen müssen, durch eine genaue Anamnese gestützt werden. Diese muß Aufschluß über Traumen und frühere unklare Beschwerden von seiten der Bauch- und Brustorgane geben. Durch die Perkussion und Auskultation, sowie vor allem durch die röntgenologische Leeraufnahme kann die Vermutungsdiagnose manifestiert werden. Der Nachweis eines Bruches ist bei überhaupt bestehendem Verdacht nicht sehr schwer. In vielen Fällen wird aber erst während der dringlichst indizierten Operation die eingeklemmte Zwerchfellhernie festgestellt.

Das Auftreten von Magengeschwüren ist als weitere Komplikation der Zwerchfellbrüche anzusehen. Analog den modernen Ulcustheorien entstehen sie durch Ernährungsstörungen der Magenschleimhaut auf Grund mangelhafter Durchblutung, die wahrschein-

lich durch die Verlagerung der Eingeweide und durch den Druck des derben Bruchringes hervorgerufen wird. Die Beschwerden dieser Dekubitalgeschwüre können das klinische Bild beherrschen und lassen die oft gleichzeitig bestehende Anämie erklären. Perforationen und auch bedrohliche, ja mitunter tödliche Blutungen durch Gefäßarrosion werden nicht selten beobachtet *(Mathews, Demel)*.

Ob das relativ häufig beobachtete Magenkarzinom als Komplikation zu bewerten ist, mag dahingestellt sein. *Möller* läßt den Gedanken an eine gemeinsame Ursache aufkommen und weist auf eine kongenitale Dysplasie hin. Diese Deutung kann aber nur für angeborene Hernien und deren Komplikationen gelten.

Die Prognose der Zwerchfellhernie ist stets ernst zu stellen. Bei den akuten unfallweise entstandenen Brüchen hängt der Verlauf im wesentlichen von der Mitverletzung anderer Organe ab. Vielfach kommt wegen des schweren Zustandes eine Operation nicht mehr in Frage, oder sie ist erfolglos. Daß angeborene und chronisch traumatische Zwerchfellhernien während des ganzen Lebens nicht selten beschwerdelos bleiben können, so daß sie erst der Pathologe zu Gesicht bekommt, ist schon erwähnt worden. Immer aber ist ihr Verlauf dubiös. Lange beschwerdefreie Intervalle dürfen nie einen komplikationslosen Verlauf annehmen lassen. Verschlimmerung der Beschwerden und Vergrößerung des Bruches durch das Wechselspiel der abdominalen und thorakalen Druckkräfte, sowie durch äußere Einwirkungen, werden bei falschen Brüchen leichter möglich sein, da hier der als Widerstand wirkende Bruchsack fehlt. Adhäsionen mit Brustorganen sind bei traumatischen Hernien häufiger anzutreffen als bei angeborenen. Immer aber wird über dem auch noch so beschwerdefreien Hernienträger die Gefahr der Einklemmung schweben, die, falls sie nicht erkannt, oder keiner rechtzeitigen Behandlung zugeführt wird, meist sein Schicksal besiegelt. Coloneinklemmungen sind für gewöhnlich ungünstiger, da sie sich erst später bemerkbar machen und durch den infektiösen Inhalt gefährlicher sind. Das Vorhandensein etwaiger komplizierender Magengeschwüre wird durch deren Gefahren die Prognose ständig trüben. Um durch eine sachgemäße Behandlung die großen Gefahren der Zwerchfellhernie abzuwenden, muß die Stellung der Frühdiagnose angestrebt werden.

Die Art der Therapie wird nicht von der Form der Zwerchfellhernie, ob sie echt oder falsch, angeboren oder traumatisch ist, sondern im wesentlichen von den bestehenden chronischen Beschwerden bzw. akuten Gefahren abhängen. Die vollkommene Behandlung

durch Freilegung, Reposition und Verschluß der Bruchpforte, also die Radikaloperation, ist nach Ansicht vieler Autoren die einzige in Frage kommende Therapie *(Ohrt, Hinz, Kappis, Breitner, Kienböck). Ohrt* strebt die Frühoperation an, und nach *Kienböck* soll bei jeder diagnostizierten Hernie die Operation erwogen werden, um sie dann möglichst in der anfallfreien Zeit durchzuführen, ohne das Eintreten der Inkarzeration abzuwarten. „Die Frage einer konservativen Therapie ist in keinem Falle mehr diskutierbar" *(Breitner).* Dagegen hält *Sauerbruch* die Radikaloperation für einen ernsten Eingriff, der „nur bei strenger Anzeigestellung gerechtfertigt" ist. Das Auftreten von Ileuserscheinungen durch eine Inkarzeration stellt eine absolute Operationsindikation; auch bei leichten Anfällen chronisch rezidivierender Inkarzerationen, ist immer, wegen der großen Gefahr einer irreponiblen Einklemmung, ein operatives Vorgehen geboten. Komplikationen, wie Schluckbeschwerden oder Erbrechen als Zeichen einer Kardia- oder Pylorusstenose, sowie Beschwerden von seiten der Magenulcera, werden aus vitaler Indikation immer eine Operation erforderlich machen; auch gesteigerte Schmerzen, Atemnot und Abmagerung, verbunden mit Arbeitsunfähigkeit und Lebensunlust, werden zum Eingriff drängen. Bei jungen kräftigen Menschen, für die eine lebenslänglich durchgeführte Schonungsbehandlung aus beruflichen Gründen nicht in Frage kommt, muß eine chirurgische Beseitigung der Gefahrenquelle angestrebt werden.

Schwierig ist die Entscheidung über eine radikale Behandlung in den Fällen, wo nur geringfügige Beschwerden oder auch vollkommen freie Intervalle bestehen, die über Jahrzehnte, ja mitunter das ganze Leben lang den Patienten ungestört lassen, wo aber das Gespenst der drohenden Einklemmung den harmlosen Verlauf spontan ändern kann. Hier wird man mit einer Operation zurückhaltend sein, und sie durch eine zweckmäßige konservative Behandlung ersetzen, die den Eintritt einer Komplikation verhindern kann. Dabei muß eine Überfüllung des Magen-Darmkanals durch eine geregelte Nahrungsaufnahme und normale Stuhlentleerung vermieden werden. Brechmittel, sowie alle Umstände, die Erbrechen hervorrufen können, sind möglichst zu umgehen; auch vor Geburten ist zu warnen. Körperliche Anstrengungen, die eine Erhöhung des Bauchinnendruckes zur Folge haben, sind zu unterlassen. In allen Fällen aber soll der Arzt nicht versäumen, den Kranken über die Gefahren seines Zustandes aufzuklären, damit bei eintretender Verschlimmerung gleich der richtige Weg für die Therapie eingeschlagen werden kann.

Eine einheitliche Methode für das chirurgische Angehen der Zwerchfellbrüche besteht nicht; im wesentlichen liegt der Unterschied in der Wahl des Zuganges zum Operationsfeld. Sowohl von der Brusthöhle, wie von der Bauchhöhle, als auch von beiden Höhlen gleichzeitig kann man das Diaphragma erreichen, verlagerte Teile reponieren und die Bruchpforte schließen. Diese drei Verfahren, die um den Vorrang streiten, werden in der Literatur lebhaft diskutiert.

Die thorakale Methode, die von *Sauerbruch, Schumacher, Suter, Hesse* u. a. gestützt wird, wird in der Form der transpleuralen Laparotomie angewandt. Es genügt in den meisten Fällen der einfache Interkostalschnitt im 7., 8. oder 9. Zwischenrippenraum. Nach genügend breiter Eröffnung der Pleurahöhle wird nach Einsetzen und Erweiterung des Rippensperrers ein bequemer Zugang und eine gute Übersicht ermöglicht. Bei starrem und unnachgiebigem Thorax kann eine subperiostale Rippenresektion zum gleichen Ziele führen. Kleinere Verwachsungen oder Verklebungen des Bruchinhaltes mit Brustorganen werden stumpf gelöst; bei derberen Strängen ist die Trepanation nach doppelter Unterbindung möglich. Der jetzt vollständig von der Umgebung gelöste Bruch kann durch die Bruchpforte in das Abdomen reponiert werden. Dieser oft schwierigste Teil der Operation wird wesentlich erleichtert durch die Trepanation des Phrenicus knapp über dem Eintritt in das Zwerchfell bzw. durch eine temporäre Phrenicusblokade bei Anwendung einer 2 %igen Novokain-Adrenalinlösung. Nach vorsichtiger Spaltung und Erweiterung des Bruchringes durch einen günstig gelegten Zwerchfellschnitt werden die verlagerten Teile frei und beweglich. Nach Zurückverlagerung der Bruchteile in das Abdomen folgt der Verschluß der Bruchpforte. Die Ruhigstellung des Zwerchfells erleichtert die Naht und ermöglicht sogar die Versorgung großer Defekte.

Für die Laparotomie, die hauptsächlich von *Wieting, Harrington, Hinz* u. a. vertreten wird, sind verschiedene Schnittführungen angegeben worden. Der gewöhnliche Medianschnitt zwischen Schwertfortsatz und Nabel muß ausgiebig angelegt werden, damit er einen genügenden Zugang zum Zwerchfell gewährt. Auch der Pararektalschnitt reicht in vielen Fällen zur Ausführung der Operation aus. Vorwiegend wird für den abdominalen Weg der Rippenbogenrandschnitt angewendet, der gegebenenfalls durch einen Median- oder Pararektalschnitt ergänzt wird. *Marwedel* klappt den durch Schnitt mobilisierten Rippenbogen auf und schafft einen ergiebigen Zugang zur Unterfläche des Diaphragmas, der eine ungehinderte Versorgung des Zwerchfelldefektes zuläßt, ohne die Pleura zu eröffnen. *Harrington* erleichtert sich die Freilegung durch Abschnei-

den des Coronarbandes der Leber vom Zwerchfell, wodurch der linke Leberlappen sich nach rechts verlagern läßt.

Das kombinierte Verfahren, die Laparo-Thorakotomie, wird von einzelnen Chirurgen empfohlen. Vorzüge vor zwei getrennten Schnitten hat die Anwendung des Kirschner'schen Angelhakenschnittes, der unter dem Processus xiphoideus beginnt, den Rektus schräg überquert und im 7. Interkostalraum weiter verläuft. Dadurch werden die beiden Körperhöhlen gut zugängig gemacht.

Über die Anwendung der einzelnen Operationsmethoden gehen die Meinungen auseinander.

Sauerbruch steht auf dem Standpunkt, daß bei „Organverlagerungen grundsätzlich die Thorakotomie vor der Laparotomie den Vorrang verdient", denn diese erfolge nach den „Gesichtspunkten, die auch für die Radikaloperation anderer Hernien maßgebend" seien. Der große Vorteil des transpleuralen Vorgehens liegt darin, daß man die Bruchverhältnisse, nämlich Bruchring, Bruchinhalt und etwaigen Bruchsack, in ganzer Ausdehnung übersehen kann. Bestehende Verwachsungen der verlagerten Eingeweide mit Herz, Lunge und Brustwand können leicht und restlos gelöst werden. Bei unübersichtlichen Verhältnissen und bei Repositionshindernissen im Abdomen kann man durch Erweiterung der Bruchpforte den Oberbauch zugänglich machen (Transdiaphragmale Laparotomie). Durch sicheres Arbeiten in nicht zu großer Tiefe, sowie durch Ruhigstellung des Zwerchfells durch Phrenicusausschaltung, kann einer sorgfältigen Schließung des Zwerchfelldefektes Rechnung getragen werden. Die Laparotomie ist nach *Sauerbruch* nur dann als Ergänzungsoperation angezeigt, wenn große Veränderungen im Oberbauch, z. B. entwicklungsgeschichtliche Absonderlichkeiten, die Reposition verhindern. Als Nachteile der Laparotomie hebt er neben der Unübersichtlichkeit der Bruchverhältnisse hervor, daß die Brustorgane nicht unmittelbar zugänglich seien, und daß eine zusätzliche Thorakotomie die Operation unnötig erschwert. In dieser Richtung spricht eine Zusammenstellung *Saloninis* über Baucheröffnungen bei chronischen Zwerchfellbrüchen. Bei 16 von 39 Kranken versagte die Laparotomie; bei 14 konnten nicht einmal die eingeklemmten Organe erkannt werden.

Wieting ist auf Grund seiner zahlreichen Beobachtungen der Ansicht, daß die Laparotomie — wenigstens als einleitende Operation — gegenüber der Thorakotomie größere Möglichkeit für weitgehende Versorgung der Zwerchfellhernien, besonders auch der eingeklemmten, biete. Ein sorgfältiges Absuchen des ganzen oder doch des irgendwie in Frage kommenden Magen-Darmtraktus

bei frischen traumatischen Hernien kann, um andere Läsionen als die am Prolaps nicht zu übersehen, von einer Thorakotomie aus nicht in genügendem Maße geschehen. Falls eine Versorgung durch die Laparotomie nicht ausreichen sollte, kann die notwendig werdende Thorakotomie angeschlossen werden, deren Orientierung über eine zweckmäßige Anlage durch die eröffnete Bauchhöhle erleichtert wird. *Wieting* betont, daß die anatomischen Veränderungen im Oberbauch auf thorakalem Wege nicht richtig erkannt werden können, und daß der Situs nach der Reposition nicht kontrolliert werden kann. Die Gefahr ist deshalb groß, weil die Rückverlagerung eine Abknickung und Drehung von Darmteilen zur Folge haben kann, die sich dem Auge des Operateurs entziehen, und dann zum postoperativen Ileus führen können. Auch eine Reposition en bloc, die übersehen werden kann, gibt wiederum zu neuen Störungen Anlaß. Die Laparotomie bietet ferner den Vorteil, nach Befreiung der Inkarzeration den Eingriff zu beenden, oder bei noch bestehender Einklemmung nach Anlegen einer Darmfistel den Bauch zu schließen, falls der schlechte Zustand des Patienten die Resektion oder den Schluß der Bruchpforte nicht mehr erlaubt. „Der einzige stichhaltige Grund, der zugunsten der Thorakotomie sprechen könnte, ist die Erleichterung der Naht von ihr aus" *(Wieting). Harrington,* der Anhänger der Laparotomie ist, gibt eine Zusammenstellung von 60 selbstoperierten Fällen. Dabei ging er 54mal abdominal vor und ist immer zum Ziele gekommen. Fünf Todesfälle waren nicht in Zusammenhang mit der Operationsmethode zu bringen. Nur zweimal war eine kombinierte Methode erforderlich. Postoperative Komplikationen sind seines Erachtens geringer als bei der Thorakotomie.

Solange eine Einklemmung noch frisch ist und keine Nekrose eingetreten ist, die Darmwand also noch volle Lebensfähigkeit hat, unterscheidet sich der operative Eingriff nicht wesentlich von dem der nicht eingeklemmten Brüche. Sind bereits pathogene Bakterien durch die Darmwand getreten, oder beginnt diese bereits gangraenös zu werden, dann besteht, falls die abgestorbenen Teile nicht rechtzeitig reseziert werden, die Gefahr der Infektion zweier großer Körperhöhlen. Meist sind die Kranken schon in einem sehr elenden Zustand, so daß die Prognose sehr schlecht und mitunter schon infaust ist. *Wieting* schlägt auch beim eingeklemmten Bruch die Laparotomie vor, bei der die Entfernung gangraenöser Darmteile durch die Bauchhöhle sehr gefährlich ist. *Sauerbruch* steht auf dem Standpunkt, daß eingeklemmte Zwerchfellhernien „grundsätzlich" von oben her angegangen werden sollen, da gerade hier eine gute

Übersicht über die inkarzerierten Teile erforderlich ist. Von dem Zustand der abgeklemmten Darmteile hängt der weitere Operationsverlauf ab. Erholt sich der blutig infarzierte und dadurch bläulich verfärbte Darm nach der Spaltung des Bruchringes, so kann die Reposition angeschlossen werden. Sind aber gangraenöse Prozesse an der Darmwand vorhanden, oder ist bereits die Perforation eingetreten, so muß die Resektion vorgenommen werden.

Ist der Allgemeinzustand für eine Radikaloperation zu schlecht, so kann eine Behandlung in mehreren Sitzungen vorgenommen werden. Durch Anlegen einer Iliostomie oder Coecostomie kann der Kranke sich unter Umständen erholen, um die Radikaloperation in Angriff zu nehmen. Auch die Phrenikotomie am Hals wurde des öfteren als Palliativoperation angewandt. Sie verhütet Zwerchfellspasmen und erweitert durch Muskelerschlaffung die Bruchpforte. Dadurch wird eine Erleichterung der Anfälle erzielt. *Overholt* sah nach Phrenikusexairese ein völliges Schwinden der Beschwerden.

Die Frage, ob bei einer Zwerchfelloperation der Weg von oben oder von unten eingeschlagen werden soll, ist schwer zu entscheiden. Die Erfahrungen *Wietings* und die von *Harrington* berichteten Erfolge müssen den abdominalen Weg als eine beachtenswerte Operationsmethode gelten lassen. Die Darlegungen *Sauerbruchs* aber sind sehr überzeugend und lassen entschieden für den Vorrang der Thorakotomie eintreten. In unserem Falle wäre die Laparotomie sicher nicht zum Ziele gekommen, denn die zahlreichen Verwachsungen innerhalb der Brusthöhle hätten eine zusätzliche Thorakotomie erforderlich gemacht. Auch die in der Literatur vorhandenen Statistiken bevorzugen zum größten Teil die thorakale Methode. Die größere Sterblichkeit ist beim Bauchschnitt vorhanden; das hängt auch damit zusammen, daß auf diesem Wege mehr Fälle von „Ileus" zur Operation kommen. Da erfahrungsgemäß nur die geheilten Fälle publiziert werden, sind die Statistiken nicht ganz verläßlich. Die kombinierte Methode macht den Eingriff für den Kranken noch größer und sie sollte deshalb nur in zwingenden Gründen angewandt werden.

Der Verschluß der Bruchpforte ist im allgemeinen nach Anfrischung ihrer Ränder durch Knopfnaht möglich. Bei größeren angeborenen Defekten kann die Zwerchfellnaht dadurch ermöglicht werden, indem man den Rippenbogen durch Frakturierung einiger Rippen verengt *(Bettmann)*. Gelingt das Anlegen einer Naht nicht, weil die Bruchpforten zu groß sind, oder weil ausgedehnte Verwachsungen einen primären Verschluß verhindern, so werden Ver-

fahren angewendet, die zu einer plastischen Deckung der Defekte führen. Die Verwendung von Netz ist unzureichend und wegen der eintretenden Adhäsionsbeschwerden nicht sehr vorteilhaft. Je nach der Lage des Defektes hat sich die Verwendung fester Bauchorgane als Deckmittel bewährt. *Müller* und *Hagen* nähten den Magen auf die Wunde auf und hatten vollen Erfolg. Leber und Milz dienten sehr häufig als Tampon für einen nicht primär verschließbaren Defekt. *Weinberg* benutzte bei einem Kind die Nierenfaszie, um die Bruchpforte zu schließen. Auch Lunge und Herzbeutel *(Jehn)* wurden schon zum Verschluß herangezogen. Gestielte Thorax- oder Bauchmuskellappen sind ein geeignetes und reichlich zur Verfügung stehendes Material, um Zwerchfelldefekte zu decken. *Sauerbruch* stellt die freie Faszientransplantation (Fascia lata, oder Brustwandfascie) als sehr bewährte Methode hin.

Rezidive werden nach Radikaloperation nur in sehr wenig Fällen beobachtet. (Von 55 genesenden Patienten ein Rezidiv *[Harrington].*) Die Zwerchfellnaht heilt gewöhnlich gut aus und hält größeren Druckanforderungen stand. Vergrößerte Widerstandsfähigkeit der angelegten Naht kann durch den Schutz vorgelagerter fester Organe erreicht werden. In den meisten Fällen werden die Patienten nach überstandener Operation beschwerdefrei und wieder voll arbeitsfähig.

Die Operationsmortalität wird von *Hunger* auf Grund von 312 Fällen, die er in der Literatur mit Angaben des postoperativen Verlaufes fand, errechnet. Er findet eine Sterblichkeit bei nicht eingeklemmten Zwerchfellbrüchen von 21,9 %, bei Inkarzeration ohne Resektion von 48,7 % und bei Inkarzeration mit Resektion von 87,5 %. Ähnliche Zahlen bekommt *Hedblom*, der 378 Fälle beobachtete. Die Zusammenstellung zeigt, daß die Radikaloperation bei den komplikationslosen Hernien prognostisch verhältnismäßig günstig ist. Durch den Eintritt der Einklemmung wird die Prognose stark getrübt, und sie verschlechtert sich von Stunde zu Stunde; aber auch in diesen Fällen kann noch die sofortige Operation die Gefahr abwenden. Der beschriebene Fall ist nicht zu der Sterblichkeitsziffer der Operationen bei eingeklemmten Zwerchfellhernien zu rechnen, denn, wie der Sektionsbericht ergab, ist der Tod des Patienten nicht durch die Beseitigung der eingeklemmten Hernie selbst und durch deren direkten Folgen verursacht worden, sondern er ist als Folge einer erst sekundär entstandenen Brustwandphlegmone mit anschließender Allgemeininfektion eingetreten. Wenn erst gangraenöse Darmteile perforieren, so werden die Aussichten durch die folgende Peritonitis oder durch das folgende

Pleuraempyem sehr schlecht. Daraus ergibt sich die Forderung, daß die konservativ behandelten Fälle möglichst früh der Operation zugeführt werden sollen, sobald sich die geringsten Einklemmungserscheinungen bemerkbar machen. Hierbei ist wichtig, daß der Kranke selbst über seinen Zustand orientiert ist, um Fehldiagnosen und damit einer falschen Therapie vorzubeugen. Wie bei jedem Ileus die abdominalen Bruchpforten untersucht werden sollen, so soll auch immer an die Möglichkeit einer bestehenden Zwerchfellhernie gedacht werden, die erst anamnestisch und durch geeignete Untersuchungsmethoden auszuschließen ist. Der Zwerchfellbruch ist keineswegs sehr selten, und wegen der großen Gefahren, die er in sich birgt, sollte sein Krankheitsbild jedem Arzt vertraut sein.

Bei der Begutachtung eines Zwerchfellbruches besteht häufig die große Schwierigkeit, die Frage zu beantworten, ob die Veränderung als Folge eines Unfalls anzusehen ist, oder ob sie nicht erworben ist und auf entwicklungsgeschichtlicher Grundlage beruht. Über den Zusammenhang der Zwerchfellhernien mit vorausgegangenen Traumen äußern sich *Bier* und *Schmieden* in einem Obergutachten aus dem Jahre 1908 in folgender Weise:

„Es gibt im allgemeinen nur angeborene Zwerchfellbrüche bzw. Brüche, deren Anlagen auf eine angeborene Hemmungsmißbildung zurückzuführen sind. Das Zwerchfell hat in diesen Fällen eine Lücke, welche die Bruchpforte bildet. Durch diese Lücke tritt ein Teil der Baucheingeweide in den Brustfellraum. Ein solches Leiden kann das ganze Leben symptomlos fortbestehen, bis es plötzlich durch eine vermehrte Körperanstrengung zur Brucheinklemmung führt. In vereinzelten Fällen darf man annehmen, daß ein Zwerchfellbruch durch eine Verletzung bei einem ganz gesunden Menschen entsteht, dazu dürfte aber eine perforierende Verletzung mit unmittelbarer Gewalteinwirkung nötig sein."

Daß die „Hernia diaphragmatica traumatica" nur in „vereinzelten Fällen" vorkommen soll, stimmt mit den Angaben der Literatur nicht überein, denn schon *Lacher* (1880) schuldigte in annähernd der Hälfte seiner 276 gesammelten Fälle ein Trauma als Ursache an. In den letzten Jahrzehnten ist durch die Zunahme der Unfälle auch die Zahl der traumatischen Brüche stark angestiegen. *Hedblom* fand sie in $^2/_3$ seiner beobachteten Fälle.

Nur die durch perkutane Verletzungen entstandenen Brüche wurden damals als Unfallfolge anerkannt und waren somit entschädigungspflichtig. Die Ansicht über die schädigende Gewalteinwirkung ist aber im Laufe der Zeit erweitert worden. Nicht nur „perforierende Verletzungen", sondern auch stumpfe am Körper

ansetzende Gewalten ohne äußere Hautverletzungen können Zwerchfellrupturen verursachen und damit auch Brüche, die dann als Unfallfolgen aufgefaßt werden müssen.

Ein stattgehabtes Trauma ist aber noch kein zwingender Beweis für die Ursache eines Zwerchfellbruches, der im Anschluß an den Unfall diagnostiziert worden ist. Es kann sich um eine bisher völlig latent gebliebene, angeborene Hernie handeln, die erst nach dem Unfall klinische Erscheinungen macht, oder vielleicht nur als Nebenbefund erhoben wird. Auch die Röntgendiagnostik, ja selbst die Operation und Sektion kann in manchen Fällen keine sichere Auskunft über die Ätiologie geben, besonders dann, wenn es sich um eine wahre, oder um eine im Bereich der physiologischen Durchtrittsstellen des Zwerchfells liegende Hernie handelt (Fall Schmilinski). Ausschlaggebend für die Begutachtung, ob das Trauma als Ursache der Hernie anzusehen ist oder nicht, ist der unmittelbar nach dem Unfall erhobene Befund. Starke Dyspnoe, Erbrechen, Schmerzen im Bereich der Brust und der Schulter sprechen für eine akute, traumatische Hernie.

Schwieriger ist der Kausalzusammenhang bei chronisch traumatischen Brüchen. Der Unfall kann oft viele Jahre zurückliegen und durch die langsame Hernienausbildung kann der Verletzte lange Zeit beschwerdefrei bleiben, bis eintretende Erscheinungen die Erkennung des Bruches herbeiführen. Der vom Patienten angeschuldigte Unfall ist daraufhin zu untersuchen, ob die stattgefundene Gewalteinwirkung geeignet war, den Zwerchfellriß und damit den Bruch hervorzurufen; auch die damaligen Beschwerden, die der Verletzte nach dem Unfall äußerte, können evtl. die Vermutung einer traumatischen Zwerchfellruptur unterstützen. „Der Zusammenhang einer Zwerchfellhernie mit einem Unfall ist mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit zu bejahen, wenn nach einem vorausgegangenen, einwandfrei erwiesenen, schweren Trauma, das nach Art des Zustandekommens geeignet war, eine Zerreißung des Zwerchfells herbeizuführen, ein chronischer Zwerchfelldefekt mit Eingeweideprolaps festgestellt wird. Der Zusammenhang ist selbst dann anzunehmen, wenn während des akuten Stadiums nach dem Unfall nicht an die Möglichkeit einer Zwerchfellverletzung gedacht wurde und die Diagnose Zwerchfellruptur nicht gestellt wurde." *(Kehl.)*

Eine schematische Rentenfestsetzung, wie sie bei Unterleibsbrüchen besteht, läßt sich bei Zwerchfellbrüchen nicht durchführen, da ihre Erscheinungen zu wechselvoll sind. Die Entschädigung der Erwerbsbeschränkung muß im Einzelfalle von dem vor-

liegenden Ausmaß des Leidens und der Berufsart des Patienten bzw. von dem nachteiligen Einfluß seiner Beschäftigungsart auf die Zwerchfellhernie abhängig gemacht werden. Eine Berentung von 70 % E. M. ist wegen der bestehenden Gefahr und der Beschwerden verschiedentlich vorgeschlagen worden *(Horsch, de Veer)*. Bei zunehmender Atemnot und steigenden Herzbeschwerden durch Vergrößerung des Bruches ist die Invalidisierung angezeigt.

In unserem Falle erhielt der Patient anfänglich auf Grund des Lungenschusses eine Kriegsrente von 40 %, die dann infolge der Zwerchfellhernie und der damit verbundenen Einklemmungserscheinungen auf 50 % erhöht wurde. Der Zwerchfellbruch ist hier „mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit" als Folge der Gewehrschußverletzung des Zwerchfells anzusehen. Auch die seit der Verletzung bestehenden Beschwerden, die durch öftere Einklemmungserscheinungen zum Ausdruck kamen, sprechen im gleichen Sinne. Der Bruch war also die Folge einer Kriegsverletzung und mußte deshalb entschädigt werden.

Die Beurteilung des Unfallzusammenhanges mit der Inkarzeration von Zwerchfellbrüchen wird nach den gleichen Gesichtspunkten, die für die Einklemmung sonstiger Hernien maßgebend sind, entschieden. Eine Einklemmung — auch bei kongenitalem Bruch — ist danach als Unfallfolge entschädigungspflichtig, wenn die Verschlimmerung „durch einen Unfall oder eine außergewöhnliche Anstrengung verursacht wird" *(Kaufmann)*. Tritt dagegen eine Einklemmung bei gewöhnlicher betriebsüblicher Arbeit ein, so ist sie lediglich als Verschlimmerung eines chronischen Leidens anzusehen, wie z. B. Blutungen bei Ulcus ventriculi, oder Apoplexie bei Arteriosklerose usw.

Schließlich ist noch zu betonen, daß nach chirurgischer Behandlung die Patienten völlig beschwerdefrei werden, ja mitunter wieder ihre volle Leistungsfähigkeit erreichen können. Eine spätere Nachuntersuchung muß die noch zurückgebliebene Erwerbsbeschränkung feststellen.

Zusammenfassung.

Es wurde versucht, ein allgemeines Bild des Zwerchfellbruches zu entwickeln; dabei wurden die Brüche nach dem Vorhandensein eines Bruchsackes und nach der Art der Entstehung eingeteilt; und als Ergänzung wurde die Relaxatio diaphragmatica erwähnt.

Angeborene Zwerchfellhernien entstehen nach Zwerchfellmißbildungen, wobei die Herniae spuriae im sehr frühen Fötalleben und

die Herniae verae erst nach Abschluß der Bauchhöhle von der Brusthöhle entstehen.

Traumatische Hernien, die durch die ständige Zunahme der Unfälle immer mehr Bedeutung in der Chirurgie erlangen, entstehen nach subkutanen und perkutanen Zwerchfellverletzungen. Während hauptsächlich die falschen Brüche nach derartigen Läsionen zustandekommen, sind die traumatischen, wahren Hernien ein seltenes Ereignis. Als Beitrag zu der äußerst seltenen Gruppe der echten Zwerchfellhernien nach perkutanen Zwerchfellverletzungen, von der bisher nur der einzig dastehende Fall von *Oberndorfer* bekannt gewesen ist, wird ein weiterer Fall von Hernia diaphragmatica vera traumatica incarcerata mitgeteilt. Als Trauma wird eine Gewehrschußverletzung hingestellt, die zur Ausbildung einer echten Hernie führte. Dauernde Beschwerden wurden durch häufige Einklemmungserscheinungen verursacht.

Die Symptomatologie ist recht vielgestaltig und gibt deshalb Anlaß zur Stellung zahlreicher Fehldiagnosen. Die Perkussion, die Auskultation und vor allem die Röntgenuntersuchung sind für die Sicherung der Diagnose unentbehrlich. Der Nachweis der Zwerchfellhernie ist nicht schwierig; das „Darandenken" gibt den Schlüssel zur Diagnose.

Die gefährlichste und häufigste Komplikation ist die Inkarzeration; auch bestehende Magenulcera können den Krankheitsverlauf erschweren. Die Prognose ist deshalb immer ernst zu stellen.

Die erstrebenswerte Behandlung ist die Radikaloperation, die in der komplikationsfreien Zeit prognostisch nicht ungünstig ist. Ob der Zugangsweg per laparotomiam oder per thorakotomiam einzuschlagen ist, wird zugunsten der transpleuralen Methode entschieden; es wird hingewiesen, daß auch die Laparotomie in vielen Fällen zum Ziele führen kann.

Die Begutachtung bzw. die Anerkennung der traumatischen Zwerchfellbrüche als Unfallfolge kann mitunter recht schwierig sein, besonders bei der chronischen Form der unfallweise entstandenen Hernien. Ein Entschädigungsschema besteht nicht, sondern die Höhe der Erwerbsbeschränkung muß im Einzelfalle nach den bestehenden Beschwerden festgesetzt werden.

Zum Schluß meiner Arbeit sei es mir gestattet, Herrn Priv.-Doz. Oberarzt Dr. Felix Jaeger für die Überlassung des Themas und für seinen stets hilfsbereiten Rat ergebenst zu danken.

Literatur

Adamy: Deutsche Med. Wochenschrift. Jg. 54, S. 681, 1928.
Akerlund: Über die Hiatusbrüche vom sogen. erworbenen Typ. Ztrl. Organ der Chir., Bd. 66, S. 523, 1934.
Anderson: Zur Kenntnis der durch äußere Gewalt verursachten subcutanen Diaphragmarupturen. Bruns Beiträge zur klin. Chir., Bd. 135, S. 711, 1926.
Benda: Ref. b. Königer.
Berg: Über die verborgenen Brüche und die Insuffizienz d. Hiatus oesophageus. Ztrl. Organ d. Chir., Bd. 55, S. 686, 1931.
Bettmann: Eingeklemmter Zwerchfellbruch bei einem Kind. Zbl. für Chir. 1931/3, S. 1928.
Boerhave: Ref. b. Sauerbruch.
v. Bonin: Über chron. Zwerchfellhernien nach Schußverletzungen. Beiträge zur klin. Chir., Bd. 103, S. 724, 1916.
Bonorino: Pseudoanginöse Krisen bei Zwerchfellhernien. Zentralorgan der Chir., Bd. 61, S. 832, 1933.
Borszéky: Über Verletzungen des Magens, des Zwerchfells und der Bauchspeicheldrüse. Beitr. zur klin. Chir., Bd. 48, S. 567, 1906.
Breckoff: Zur Kasuistik d. rechts. Zwerchfellhernien. Röntgenpraxis, Jg. 5, S. 257, 1933.
Breitner: Zwerchfellhernien. Arch. für klin. Chir., Bd. 117, S. 164, 1921.
Chiray: Die erworbene nicht traum. Zwerchfellhernie des Magens. Zbl. für Chir. 1931/3, S. 1923.
Contat: Beitrag zu den Zwerchfellhernien. Zentralorgan der Chir., Bd. 64, S. 304, 1933.
Conybeare: Ein bemerkenswerter Fall von Zwerchfellhernie. Zentralorgan der Chir., Bd. 61, S. 677, 1933.
Corning: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte d. Menschen. 1925, S. 407.
— Lehrbuch der topographischen Anatomie.
Coryllos: Linkstg. angeb. Zwerchfellhernie bei einem 13tägigen Kind. Zentralorgan der Chir., Bd. 61, S. 382, 1933.
Demel: Blutendes Magengeschwür in einer Zwerchfellhernie. Wien. klin. Wochenschr. 1933 I S. 486.
Dax: Ref. b. Sauerbruch.
Daxenberger: Ein Fall von Zwerchfellhernie mit Magenruptur. Münch. med. Wochenschr. 1906, Nr. 7, S. 313.
Engel: Geheilter Magenriß. Wien. med. Wochenschr. 1867, Nr. 47, S. 737.
Eppinger: v. Bergmann und *Stählin:* Handbuch der inneren Medizin. Bd. 2, 1928.
— Allg. und spez. Pathologie des Zwerchfells. i/Nothnagels Spez. Pathologie und Therapie. Suppl.-Bd. I, 1911.
Falkenstein: Ref. b. Sauerbruch.
Fränkel: Ref. b. Sauerbruch.
Freund: Ref. b. Schupp.

Fritsche: Über Zwerchfellbrüche in internistischer Behandlung. Dissert. Leipzig 1937.
v. Gaza: Über Lungen-Leberschüsse. Deutsche med. Wochenschr. 1916, S. 632.
Grosser: Über Zwerchfellhernien. Wien. klin. Wochenschr., Nr. 24, 1899.
Guleke: Über penetrierende Brust-Bauchverletzungen. Arch. für klin. Chir., Bd. 101, S. 1030, 1913.
v. Haberer: Zbl. für Chir. 1935/1 S. 468.
Harrington: Zwerchfellhernien kompliziert durch Magenblutungen. Zentralorgan der Chir., Bd. 52, S. 700.
— Diagnose und Behandlung der Zwerchfellhernien. Zentralorgan der Chir., Bd. 57, S. 267, 1932.
— Ref. b. Lake. Zentralorgan der Chir., Bd. 64, S. 717, 1933.
— Diaphragmatische Hernien, Symptome und Behandlung von 60 Fällen. Zentralorgan der Chir., Bd. 65, S. 350, 1934.
— Die chir. Behandlung von 105 Zwerchfellbrüchen. Zentralorgan der Chir., Bd. 79, S. 129, 1936.
Harzer: Ref. b. Hunger.
Hedblom: Ref. b. Maillefert.
Hesse: Weitere Beobachtungen über operative Behandlung der Zwerchfellhernien. Zentralorgan der Chir., Bd. 63, S. 491, 1933.
Hinz: Hiatusbrüche des Zwerchfells. Zentralorgan der Chir., Bd. 61, S. 283, 1933 und Zbl. für Chir. 1932/4, S. 2720.
Horner: Ref. b. Schupp.
Horsch-Schilling: Klin.-röntgenol. Beitrag zur traumat. Zwerchfellhernie und deren unfallmedizin. Bedeutung. Röntgenpraxis. Jg. 6, S. 458, 1934.
Hume: Congenital diaphragmatic hernia. Zentralorgan für Chir., Bd. 20, S. 494, 1923.
Huldkranz: Ref. b. Sauerbruch.
Hunger: Über die Hernia diaphragmatica vera und spuria. Dissert. Halle 1936.
Iselin: Die Heilung der Zwerchfellwunden. Beitr. zur klin. Chir., Bd. 102, S. 443, 1916.
Jehn: Zur operativen Behandlung der Zwerchfellbrüche. Zbl. für Chir. 1935/1, S. 467.
Jizuka: Angeb. Zwerchfellhernie beim Säugling. Zentralorgan der Chir., Bd. 62, S. 537, 1933.
Johannsen: Beitr. zur Symptomatologie und Diagnose des kongenitalen Zwerchfellbruches. Zentralorgan der Chir., Bd. 59, S. 365, 1932.
Kaufmann: Handbuch der Unfallmedizin. Bd. II, S. 589, 1925.
Kehl: S. König und Magnus.
Kienböck: Über Magengeschwüre bei Hernia und Eventratio diaphragmat. Fortschr. a. d. Gebiet der Röntgenstr. S. 322, 1914, Bd. 21.
— Über Zwerchfellhernien b. Kindern. Fortschr. a. d. Gebiet d. Röntgenstr., Bd. 21, S. 423, 1914.
Knothe: Die Hiatushernien vom Standpunkt der Röntgenologen. Deutsche med. Wochenschr., Jg. 58, S. 609, 1932.
König-Magnus: Handbuch d. ges. Unfallheilkunde. Bd. IV, S. 393, 1934.
Königer: Zur Differentialdiagnose d. einseit. idiopath. Zwerchfellhochstandes. Münch. med. Wochenschr. 1909, Nr. 6, S. 282.
Lacher: Über Zwerchfellhernien. Deutsches Arch. für klin. Med. 1880, S. 268.
Landois: Ref. b. Sauerbruch.
Lauenstein: Zur Symptomatologie und Diagnose der Zwerchfellhernien im Säuglings- und Kindesalter. Z. Kinderheilk. 54, S. 117, 1932.

Leichtenstern: Zur Diagnose der Hernia diaphragmat. Berliner klin. Wchschr. 1874, S. 497.
Leuret: Angeborene Zwerchfellhernien. Ztrl.-Organ der Chir. Bd. 61, S. 831, 1933.
Lucksch: Echte erworbene Zwerchfellhernie. Prager med. Wochenschr., 1903, S. 169, Nr. 15.
Magula: Ref. bei Sauerbruch.
Maillefert: Über traum. Zwerchfellhernien. Dissert. Berlin 1931.
Makkas: Beitrag zur chir. Therapie der Zwerchfellhernien. Zentralorgan der Chir. Bd. 30, S. 402, 1925.
Mathew: Magengeschwür im Zusammenhang mit Zwerchfellhernien. Zentralorgan der Chir. Bd. 57, S. 273, 1932.
McFadden: Congenital diaphr. hernia. Zentralorgan der Chir., Bd. 47, S. 638, 1929.
Merger: s. Leuret.
Möller: Zwerchfellhernie und Magenkarzinom. Zentralorgan der Chir., Bd. 54, S. 201, 1931.
Mosler: Hiatushernien und Angina pectoris. Deutsche med. Wochenschr., Jg. 59, S. 1353, 1933.
Müller: Ileus in der Schwangerschaft infolge eingeklemmter Zwerchfellhernie. Dissert. Erlangen 1913.
Müller-Hagen: Ein erfolgreich operierter Fall von Hernia diaphr. Arch. für klin. Chir. Bd. 127, S. 747, 1923.
Neumann: Zur Diagnose der Zwerchfellbrüche. Dissert. Köln 1936.
Oberndorfer: Zwerchfellschüsse und Zwerchfellhernien. Münchener med. Wchschr. 1918, Nr. 51, S. 1426.
Ohrt: Zur Behandlung der traum. Zwerchfellhernien. Arch. für klin. Chir., Bd. 114, S. 963, 1920.
Overholt: Zwerchfellhernie: Behandlung durch Unterbrechung der Zwerchnerven. Zentralorgan der Chir., Bd. 64, S. 441, 1933.
Peter: Die klinische Diagnose der Zwerchfellhernie beim Neugeborenen. Zbl. für Chir. 1933/4, S. 2695.
Petrén: Ref. bei Sauerbruch.
Quénu: Hernie Diaphragm. cong. opérée p. thoraco-phréno-laparotomie. Zentralorgan der Chir. Bd. 54, S. 200, 1931.
Repetto: Ref. bei Sauerbruch.
Rochs: Zur Kenntnis der traumatischen Zwerchfellhernie nach Gewehrschußverletzungen. Berl. klin. Wochenschr., Jg. 54, Bd. 1, S. 98, 1917.
Rütz: Traum. Zwerchfellbrüche. Zentralorgan der Chir. Bd. 66, S. 607, 1934.
Rütz u. *Fulde:* Diagnose und Therapie der Zwerchfellhernie. Zentralorgan der Chir., Bd. 65, S. 101, 1934.
Salonini: Ref. bei Sauerbruch.
Sauerbruch: Chirurgie der Brustorgane. 1925, Bd. 2.
Sauerbruch, Chaoul u. *Adam:* Anat.-klin. und röntgenolog. Beitr. zur Hiatushernie. Deutsche med. Wochenschr., 1932, II, S. 1714.
Schatzki: Die Hernien der Hiatus oesophageus. Deutsches Arch. für klin. Med., Bd. 173, S. 85, 1932.
Schindler: Ref. bei Sauerbruch.
Schlatter: Zwei Fälle von durch Naht geh. Stichverletzungen des Zwerchfells. Münch. med. Wochenschr., 1901, Nr. 34, S. 1331.
Schmidt, Gg.: Ref. bei Sauerbruch.
Schmilinsky: Ref. bei Maillefert.

Schoen: Über Zwerchfellhernien. Röntgenpraxis, Jg. 7, S. 95, 1935.
Schupp: Zur Symptomatologie der Hernia und Relaxatio diaphrag. Dissert. Rostock 1932.
Shakleton: Traum. Ruptur des Zwerchfells. Zentralorgan der Chir., Bd. 39, S. 439, 1927.
Southby: Fall von angeborener Zwerchfellhernie. Zentralorgan der Chir., Bd. 28, S. 64, 1924.
Suter: Operative Behandlung von Zwerchfellhernien. Beitrag zur klin. Chir., Bd. 46, S. 341, 1905.
Thoma: Vier Fälle von Hernia diaphragm. Virchows Arch. für pathol. Anat. u. Physiologie. Bd. 88, S. 515, 1882.
de Veer: Ausgedehnter Zwerchfellbruch nach Unfall. Klin. Wochenschr., 1934, Nr. 51, S. 1895.
Waldeyer: Über die Beziehung der Hernie diaphr. cong. zur Entwicklungsweise des Zwerchfells. Deutsche med. Wochenschr., Jg. 10, S. 211, 1884.
Weinberg: Zwerchfellbruch bei Kindern. Chirurgische Behandlung unter Benützung der Nierenfaszie. Zentralorgan der Chir., Bd. 87, S. 695, 1938.
Wenkebach: Ref. bei Sauerbruch.
Wieting: Über d. Hernia diaphr., namentlich ihre chronische Form. D. Z. f. Chir., Bd. 82, S. 315, 1906.
— Über Zwerchfellschußverletzungen mit Ileus. D. Z. f. Chir., Bd. 134, S. 553, 1915.

Lebenslauf

Am 9. September 1914 wurde ich als Sohn des Erbhofbauern Otto Brill und dessen Ehefrau Anna, geb. Volland in Reichensachsen Bez. Kassel geboren. Ich besuchte das Reformrealgymnasium zu Eschwege, wo ich im März 1934 das Zeugnis der Reife erhielt. Im Sommersemester 1935 begann mein medizinisches Studium an der Universität München. Hier legte ich im Sommersemester 1937 die ärztliche Vorprüfung ab. Nachdem ich je ein klinisches Semester in Berlin (Wintersemester 1937/38) und Hamburg (Sommersemester 1938) studiert hatte, kehrte ich wieder nach München zurück und legte hier am 5. April 1940 das medizinische Staatsexamen ab.